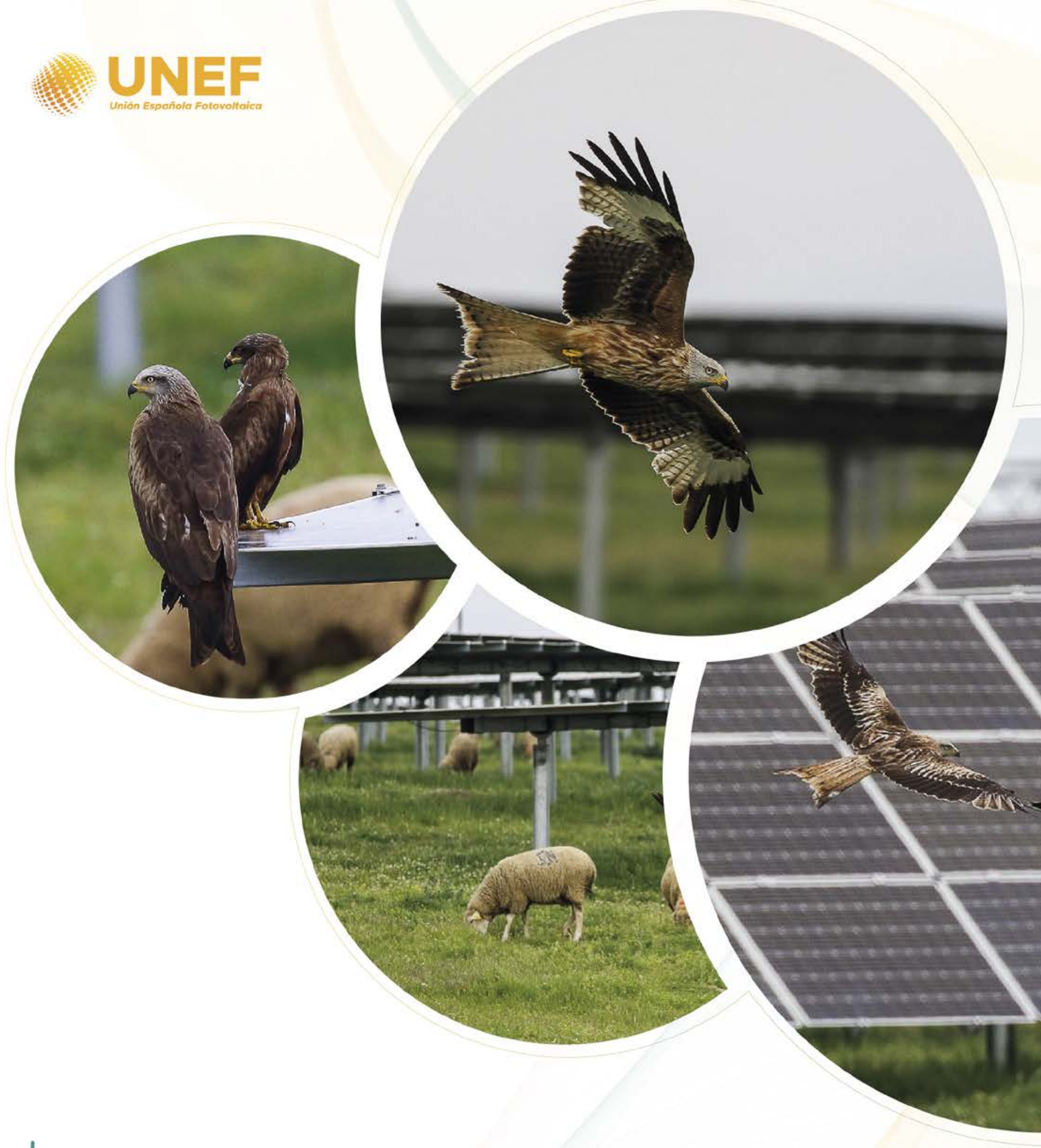
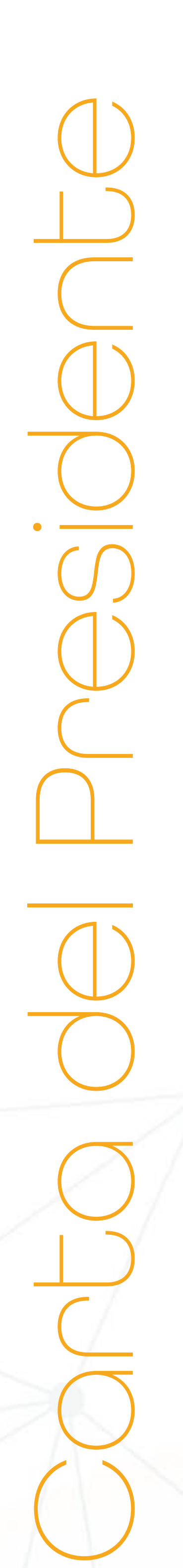
UNEF
Unión Española Fotovoltaica



FOMENTANDO LA BIODIVERSIDAD Y EL CRECIMIENTO SOSTENIBLE

INFORME ANUAL
UNEF 2023



Estimadas empresas asociadas,

Con motivo de la presentación de nuestro Informe Anual, me gustaría hacer un breve repaso a las actividades que hemos llevado a cabo en UNEF a lo largo de 2022, así como un balance de los resultados obtenidos.

El sector fotovoltaico nacional se enmarca en un momento clave para la consecución de una transición energética en la que la energía solar está jugando un papel protagonista. Los datos del sector fotovoltaico nacional de 2022 así lo demuestran: se instalaron 4.701 MW de nueva potencia instalada en suelo, lo que junto con las instalaciones de autoconsumo supusieron 197.300 empleos directos, indirectos e inducidos a lo largo de todo el territorio español. Por su parte, también en 2022, se instalaron 2507 MW de nueva potencia de autoconsumo, un incremento del 108% respecto a 2021.

Además, este año, en España, se incrementó el almacenamiento detrás del contador en instalaciones de autoconsumo en 1382,84 MWh, de los cuales, 692,44 MWh corresponden a instalaciones conectadas a la red y 690,39 MWh de autoconsumo aislado, destacando, además, que 1 de cada 3 instalaciones de autoconsumo doméstico ya cuentan con un sistema de baterías. Datos que ponen de manifiesto que 2022 ha sido el año de hacer de la necesidad, una virtud.

Ya es conocido por todos que nuestro país, al igual que el resto de vecinos de la Unión, se encuentra inmerso en un contexto sin precedentes. La crisis energética, motivada por la invasión de Ucrania, que nos arrolló hace unos meses para quedarse, nos ha planteado un escenario económico de incertidumbre que hemos transformado, gracias a la energía solar, en una auténtica oportunidad económica para nuestras empresas y para toda la ciudadanía. Sin embargo, la emergencia climática nos golpea ahora con más fuerza que nunca.

Se trata ahora de mantener este efecto tractor que genera la energía solar, hacerlo extensible a otros sectores de la economía gracias a nuevas soluciones, como el almacenamiento y el hidrógeno, y seguir en una lucha incansable contra el cambio climático. No podremos lograrlo sin apostar, sin duda y sin pausa, por todos los recursos que están en nuestra mano: autoconsumo residencial o industrial, comunidades energéticas, muchas plantas pequeñas y medianas

de generación distribuida y un número pequeño de plantas grandes donde sea ambientalmente viable.

Nuestro sector trasciende ya a la ciudadanía española: actualmente contamos con la energía más barata de Europa, gracias a la energía solar. Y es que de la necesidad de combatir con fuerza la emergencia climática a través de la integración de una energía limpia y barata, hemos construido la oportunidad de transformar nuestra sociedad y generar oportunidades, gracias a la reducción de los costes energéticos de empresas y familias y a la generación de empleo de calidad descentralizado de las grandes ciudades.

Una ventaja económica significativa que ocurre cada vez más a menudo gracias a una ecuación perfecta: nuestro país suma más horas de sol que el resto de nuestros vecinos europeos, tiene territorio disponible y compatible con otras actividades económicas y cuenta, además, con una tecnología sencilla y económica.

Unas condiciones óptimas que han generado en 2022 un incremento continuado de la capacidad instalada fotovoltaica, aumentando su presencia en el mix de generación de nuestro país. Entre 2008 y 2018 contribución de la fotovoltaica al mix eléctrico oscilaba en torno a un 3%, en 2020 esta cifra alcanzó el 6,9%, en 2021 aumentó hasta el 8,1% y en 2022 aumentó a 10,7%. En lo que llevamos de 2023 hemos llegado a 15%.

Asimismo, se ha puesto de manifiesto la necesidad de una reforma del mercado eléctrico, cuya primera propuesta cristalizó en 2022 y que está sujeto a modificaciones y pendiente de aprobación hasta 2023. El objetivo es trasladar el precio competitivo generado por las sinergias renovables al consumidor final manteniendo los mecanismos necesarios para dar una adecuada señal de precios al inversor.

2022 ha sido, en lo que a regulación se refiere, un año marcado por la guerra de Ucrania y sus consecuencias sobre los mercados energéticos. En marzo de 2022 el precio del pool eléctrico alcanzó un máximo histórico de 283 €/MWh. Como respuesta a esta situación los reguladores tanto nacionales como europeos se centraron en establecer una regulación basada en la aceleración de la penetración de energías renovables con el objetivo de reducir la independencia energética. En el caso español, además, se ha producido un desacoplamiento del precio del gas al de la electricidad que más tarde sería replicado a nivel europeo.

En marzo se aprobó el Plan Nacional de respuesta a las Consecuencias Económicas y Sociales de la Guerra de Ucrania (RDL6-2022), que incluía medidas en varios ámbitos principalmente: ayudar a familias, trabajadores y desplazados; reforzar el tejido empresarial y económico; apoyo al sector del transporte; y en materia de energía con la “excepción ibérica” y el fomento de los mercados a plazo para que tengan un impacto en el cálculo del PVPC y en el RECORE. Además, el Plan PLAN +SE para aportar más seguridad a los precios de la energía al conjunto de España. En definitiva, un conjunto de medidas de rápido impacto dirigidas al invierno 2022/2023.

En términos de Acceso y Conexión se produjo un hito importante en junio con la publicación de la Propuesta de orden por la que se convocaba concurso de capacidad de acceso en determinados nudos de la red de transporte. También en 2022, comenzó el periodo de consulta pública de la actualización de objetivos del PNIEC que deberá culminar en 2023. Por su parte, el ejecutivo europeo publicó el paquete REPowerEU de medidas estratégicas y normativas para ahorrar energía, diversificar fuentes de suministro y acelerar el despliegue de renovables en el contexto de la invasión de Ucrania.

Cifras, medidas y avances que reafirman el éxito de un año de intenso trabajo en el que hemos puesto todos nuestros esfuerzos en acelerar la transición energética sumando aliados y contribuyendo a la sociedad mediante el diálogo con las instituciones públicas, los agentes implicados y la sociedad civil.

No somos capaces de interpretar esta gran oportunidad sin escuchar a la sociedad, procurando que el despliegue de la energía solar en España se realice siguiendo los más altos estándares de sostenibilidad ambiental y generando, de esta manera, un valor para el entorno y para el conjunto de la ciudadanía.

Por ello, un año más, somos plenamente conscientes de la importancia de avanzar en una implementación responsable y respetuosa de los proyectos de energía solar como estrategia básica de contención del Cambio Climático y la generación de nuevas oportunidades para nuestro país.

En 2022, un eje fundamental dentro de la línea de trabajo de UNEF ha sido afianzar el Sello de Excelencia en Sostenibilidad UNEF, primera certificación a nivel mundial que pone de manifiesto las buenas prácticas para la gestión integral de la sostenibilidad de las instalaciones fotovoltaicas. En la actualidad, más de 30 proyectos han obtenido esta certificación.

Especialmente relevante ha sido El Foro Solar de 2022. que bajo el lema “la fotovoltaica, una solución integradora”, batió récords de asistencia en su IX Edición, concentrando durante su inauguración a más de mil personas. Un broche de oro perfecto para conmemorar la primera década de la Unión Española Fotovoltaica.

Este año será recordado como el mejor año de la historia del sector fotovoltaico en España. Nuestro sector avanza ahora a velocidad de crucero gracias al impulso de la Unión Europea, de las autoridades nacionales y por supuesto, de una sociedad cada vez más implicada en esta revolución energética.

Convirtamos esta transición energética en una verdadera oportunidad que nos sitúe a la vanguardia, nos permita ejercer una verdadera ventaja económica y se convierta en un proyecto de país del que todos formemos parte y en el que todos salgamos beneficiados.

Para terminar, me gustaría agradecer a las empresas asociadas su apoyo, colaboración y compromiso con las iniciativas y actividades de la asociación. También quiero reconocer la labor diaria del equipo de UNEF y de los miembros de la Junta Directiva. Juntos seguiremos trabajando para que la energía solar se convierta en la palanca transformadora de la sociedad española a la vez que le ganamos la batalla a la emergencia climática.

Rafael Benjumea

ÍNDICE

RESUMEN EJECUTIVO

Internacional

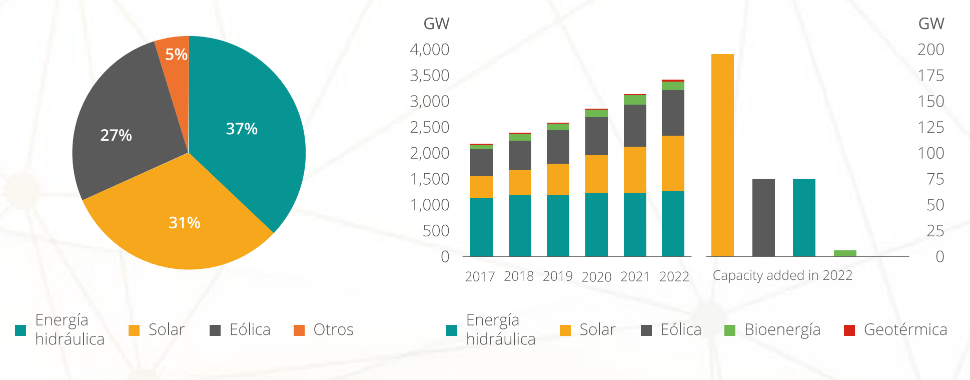
Dos tercios del total de la nueva capacidad instalada a nivel mundial ha sido fotovoltaica

En 2022 la fotovoltaica se ha posicionado como la tecnología con más crecimiento a nivel internacional, tanto entre las renovables como entre las no renovables. Según la Agencia Internacional de la Energia, a nivel mundial, **se han instalado 240 GWp de nueva capacidad fotovoltaica,** lo que supone un incremento el 137% con respecto a 2021.

A pesar de las diversas crisis internacionales, la energía solar fotovoltaica ha alcanzado **superar los 1185 GWp instalados.** Como otros años, las cifras indican que China continúa siendo el primer actor mundial, superando los 106 GWp de potencia instalada en el año. Este año, tras la pujante potencia asiática, la **Unión Europea se ha situado en el segundo puesto,** duplicando la potencia instalada en 2021, y alcanzando un nuevo récord con 41 GWp instalados en 2022.

Según datos de IRENA, la producción de energía fotovoltaica a nivel mundial ha representado el 31% de la capacidad de generación renovable. Esto nos ha situado como segunda fuente de generación, solo por detrás de la energía hidráulica. En 2022 se ha añadido 3 veces más de energía solar que de energía eólica en todo el mundo.

Figura 1: Capacidad de generación y crecimiento de la capacidad por fuente de energía



Fuente: IRENA: Renewable capacity highlights

Europa

La **Unión Europea** ha desbancado a EEUU como segundo actor mundial del desarrollo fotovoltaico, instalando **un 47% más que en 2021.** Según datos de SolarPower Europe, se han superado los 208 GWp de potencia acumulada. Este espectacular crecimiento ha superado las expectativas y previsiones realizadas durante 2021.

España ha consolidado su crecimiento, posicionándose como el **primer mercado de Europa con 8,6 GWp** instalados en 2022. Este año España ha superado a Alemania quien ha liderado el mercado europeo durante la mayor parte del tiempo en los últimos 20 años (sólo seis veces no ha sido el principal mercado de la UE, remplazado una vez por Italia, dos por España y tres por el Reino Unido).

En 2022 España ha sido el primer mercado fotovoltaico de Europa

Las previsiones para 2023 sitúan la capacidad instalada anual europea en 53,6 GWp, lo que significa **un aumento del 30% con respecto a lo instalado en 2022.** En este sentido, SolarPower Europe estima que el crecimiento europeo para 2023 alcanzará los 262 GWp de potencia acumulada.

2022 ha sido un año intenso en cuestiones legislativas. A nivel europeo, el lanzamiento de **REPowerEU Plan** ha sido el punto de partida para poner freno a la volatilidad de precios y a la dependencia energética. Este Plan ha desbordado el Fit for 55, promoviendo una soberanía energética limpia aumentando los objetivos de alcanzar un 45% de fuentes renovables en el mix energético de la UE.

Dentro de este paquete de medidas, Europa ha lanzado la **Estrategia de Energia Solar,** que busca alcanzar un objetivo de 400 GWp (320 GW) para 2030. La Estrategia solar incluye medidas para potenciar el desarrollo de los tejados solares, fomentar el desarrollo de los eslabones de la industria fotovoltaica y apoyar la formación de profesionales en el sector.

España

2022 ha sido un año pico para el desarrollo fotovoltaico **en España.** Se han instalado 5.641 MWp (4.701 MW) de plantas en suelo, superando en un 30% lo instalado en 2021. Por su parte el autoconsumo ha aumentado en un 108%, alcanzando los 3.008 MWp (2.507 MW). El sector de autoconsumo industrial es el que más ha crecido en 2022 pasando de 591,9 MWp (493,23 MW) a 1413,9 MWp (1178,29 MW) lo que supone un 47% del autoconsumo instalado en 2022.

El borrador del nuevo PNIEC fija unos objetivos de 76 GW de fotovoltaica para 2023

En la actualidad, un gran número de proyectos fotovoltaicos se encuentran en carrera para cumplir con los hitos administrativos, lo que indica que durante los próximos años habrá un importante incremento en la capacidad instalada.

Se espera que durante 2023 los segmentos industrial y comercial de **autoconsumo** continúen creciendo, aunque los datos oficiales los ob-

tendremos a finales de año. Una gran parte de los programas de ayudas del plan nacional de recuperación no han llegado a materializarse, sin embargo, se espera que esto continúe estimulando el potencial de desarrollo que tiene nuestro país.

España, siguiendo los pasos de la UE, ha aprobado una gran cantidad de iniciativas legislativas entorno a la energía. Estas acciones **han respondido tanto a las consecuencias de la guerra en Ucrania, como a la tendencia inflacionista** que ha afectado a los mercados energéticos.

La Estrategia Solar cuenta con una iniciativa para estimular el autoconsumo, la cadena de valor de la industria europea fotovoltaica y la formación de profesionales

Cabe destacar el RD-ley 6/2022, por el cual se modifica el mecanismo de ajuste de precios del RECORE, extendiendo el tope del precio de los contratos a plazo derivados del RD-ley 17/2021 y estableciendo un procedimiento acelerado de evaluación ambiental. Por otra parte, con la intención de poner freno al impacto que ha tenido la subida de precios de la electricidad derivada de los altos costes del gas natural como consecuencia de la guerra, el RD 10/2022 ha puesto **un límite de precios al gas** lo que ha contenido los precios de la electricidad. Por último, cabe destacar el **Plan SE+** (Plan + Seguridad Energética) impulsadas por el RD-ley 18/2022 por el que se establecieron medidas fiscales de apoyo a las renovables, una simplificación administrativa para las tramitaciones y medidas de fomento al autoconsumo.

El 25 de octubre de 2022 se celebró **la tercera subasta** con un total de 520 MW de potencia renovable, de los cuales 140 MW se han dedicado a solar fotovoltaica. En esta subasta, dedicada a la fotovoltaica distribuida, **se asignaron 31 MW a seis empresas, a un precio medio ponderado de 53,87€/MWh.** Esta subasta tuvo un valor mínimo de 44,98 €/MWh y máximo de 62,50 €/MWh.

La **cuarta subasta** se celebró el pasado 22 de noviembre de 2022. En ella se subastaron 3.300 MW de potencia renovable, donde **1.800 MW fueron dedicados a solar fotovoltaica.** El precio de reserva de mercado se situó en 45,12 €/MWh, demasiado bajo para un mercado con unas expectativas medias en torno a 60€/MWh. Esta **cuarta subasta quedó desierta.** Se estima que el bajo precio de reserva respondió a una proyección de precios basado en las anteriores subastas, pero sin tener en cuenta factores externos como el alto precio pool o la inflación.

Asimismo, en cuando a acceso y conexión, el **RD-l 6/2022** estableció que cuando la potencia reservada supere los 10 GW **se podrán realizar varios concursos siempre que no pasen más de seis meses entre uno y otro,** y que la capacidad no otorgada quedará reservada para un futuro concurso.

Los **más de 1.200 MW del nudo de transición justa de Andorra fueron adjudicados** a Enel Green Power España el 26 de noviembre de 2022. Esta adjudicación está dedicada a reactivar la economía local afectada por el cierre de la central térmica y de minas en Teruel. Además de las plantas renovables, a nivel industrial, se instalará una planta de

producción de hidrogeno verde, una de electrolizadores y una fábrica de seguidores solares. También el adjudicatario del nudo de transición justa desarrollará **proyectos de agrovoltaica, incluyendo pastoreo y apiarios en los nuevos parques solares.**

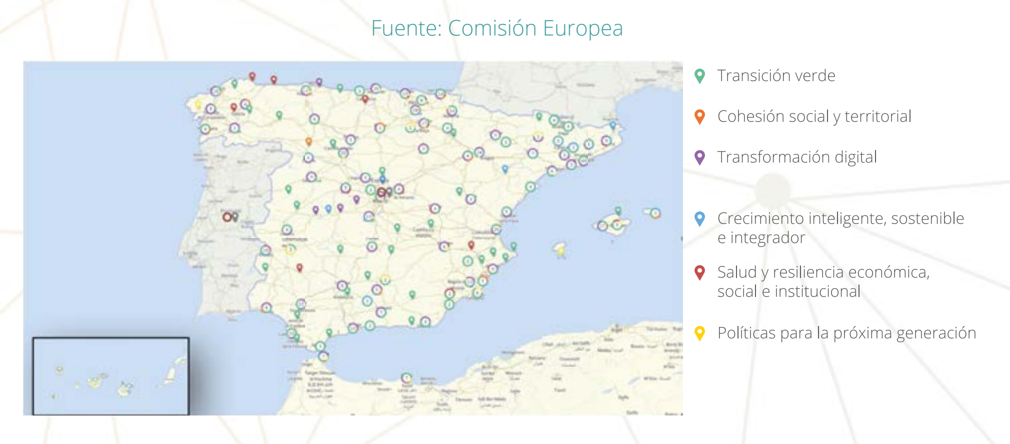
Durante 2022 se ha incrementado la actividad con respecto al **hidrogeno verde y al almacenamiento.** Además de los **150 millones de euros de los PERTE-ERHA, se han sumado la exención temporal de cargos y la entrada en vigor de un sistema de garantías de origen** derivado del RD 376/2022.

Respecto al **autoconsumo,** 2022 ha sido un año con una intensa actividad legislativa. Los cambios más significativos han estado marcados por el RD-ley 6/2022, donde se libera un 10% de capacidad para el autoconsumo en aquellos nudos reservados a concurso hasta su entrada en vigor, , y donde se plantean los nuevos protocolos de comunicación entre distribuidoras y comercializadoras, el RD-ley 14/2022 sobre compensación de excedentes o el RD-ley 20/2022 por el que se amplia a 2km la distancia para el autoconsumo a través de red para cubiertas, zonas industriales o espacios artificiales.

En total, se han puesto en marcha 2.507 MW de nueva potencia de autoconsumo en todas sus modalidades, lo que señala el enorme potencial que existe en España. El autoconsumo ha sido impulsado no solo por la propia regulación, sino por los altos precios de la electricidad y la seguridad energética. **Las comunidades energéticas,** a pesar de no contar con un marco regulatorio definido, también han dado un paso adelante en el sector energético gracias a convocatorias y ayudas específicas.

Figura 2: Mapa de los proyectos a los que contribuye el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia

Fuente: Comisión Europea



El año pasado ha estado marcado por la implementación de los programas financiados por la Unión Europea. Se han movilizado fondos del Mecanismo de Recuperación y Resiliencia, elemento que canaliza los fondos NextGenerationEU.

Asimismo, el Proyecto Estratégico para la Recuperación y Transformación Económica (PERTE) de energías renovables, hidrógeno renovable y almacenamiento (ERHA), aprobado en diciembre de 2021 por el Consejo de Ministros, pretende crear más de 280.000 empleos. El grueso de las líneas de ayuda se ha presentado a lo largo de 2022 y continuará en 2023, ejecutándose hasta 2026.

En 2023 se ha presentado a Bruselas una adenda para la segunda fase del PERTE para la descarbonización industrial y la transformación de la industria electrointensiva que recibirá otros 2.720 millones de euros adicionales entre transferencias y préstamos.

Respecto a la **contribución del sector fotovoltaico a la economía,** según nuestras estimaciones la contribución directa de la fotovoltaica al PIB español fue de 7.014 millones de euros en 2022, un 51% de más que el año pasado. La huella económica total del sector, estimada como la agregación de la generación de PIB directo, indirecto e inducido tanto dentro como fuera de la economía nacional, alcanzó en 2022 los 15.656 millones de euros.

Desde el punto de vista del **empleo**, la huella total en España ascendió a 197.383 trabajadores nacionales ligados directa, indirecta e inducidamente al sector fotovoltaico en 2022, de los que 40.683 fueron directos, 97.600 indirectos y 59.100 inducidos, respectivamente.

la contribución directa de la fotovoltaica al PIB español fue de 7.014 millones de euros en 2022

Parte fundamental de esta vigorosa actividad económica **es representada por el sector industrial fotovoltaico nacional.** A pesar de que su reconocimiento entre el público en general sea limitado, la energía solar es una tecnología autóctona de España, ya que hasta un 65% de los componentes se manufacturan en el país. Entre los diez principales fabricantes mundiales de inversores y seguidores solares se encuentran empresas españolas. También vale la pena destacar que el tercer actor más influyente en la ejecución de proyectos de energía solar (EPCista) a nivel global tiene su origen en España. En lo que concierne a las estructuras, la producción no solo ocurre en territorio nacional, sino que además somos exportadores de parte de dicha producción. Además, existen diversas iniciativas enfocadas en la fabricación de módulos solares, las cuales tienen el potencial de consolidarse en los años venideros.

UNEF aboga por la transformación industrial, ya que España puede convertirse en una potencia industrial en energía fotovoltaica. España debe aprovechar el viento de cola europeo para el convertirse en un **hub industrial fotovoltaico** no solo a través de los 7 proyectos financiados por el Fondo de Innovación de la UE, sino a través de las futuras medidas derivadas del REPower Plan, así como la Estrategia solar y la Alianza de la industria solar fotovoltaica. Para ello, necesitamos por un lado salvaguardar la industria ya existente, asegurando un crecimiento constante de la capacidad y proporcionando condiciones de financiamiento más favorables a los fabricantes nacionales, mientras por otro lado se implemente una **Estrategia Industrial Fotovoltaica** que permita al sector contribuir de manera significativa a la reindustrialización de la economía.

Por último, durante 2022 **UNEF continuó mejorando y ampliando sus servicios, adaptándose al crecimiento exponencial del sector en España.**

Las cifra más destacables de 2022 han sido las siguientes:

- El número de empresas asociadas superó las 760.
- Se presentaron más de 25 alegaciones a distintas propuestas regulatorias.
- Se elaboraron 19 estudios e informes.
- Hemos respondido a más de 1.500 consultas a las empresas asociadas.
- Se publicaron más de 50 notas de análisis regulatorio.

También mantuvimos un contacto directo con las empresas asociadas, emitiendo más de 516 comunicados. Nuestra presencia en medios nos sitúa como la **fuente de referencia del sector** con más de 4700 impactos entre noticias y tribunas de opinión.

Respecto a nuestros **eventos y cursos de formación,** parte central de la actividad de UNEF, hemos realizado más de 24 eventos (jornadas, webinars, cumbres y otros eventos), mejorando considerablemente el número de asistentes de otros años. En octubre de 2022 se celebró la IX edición del Foro Solar, bajo el lema a “La fotovoltaica una solución integradora”, batiendo nuestro récord histórico con más de 1200 asistentes, contando con la participación de Sara Aagesen, Secretaria de Estado de Energía, y el Director General del Instituto para el Ahorro y la Diversificación de la Energía (IDAE), Joan Groizard, entre otras personalidades destacadas.



MARCO INTERNACIONAL

1.1 El sector fotovoltaico en el mundo

2022 ha sido un año de gran crecimiento del mercado fotovoltaico mundial. Pese al aumento de precios post-covid y al impacto de la situación geopolítica europea, según el Photovoltaic Power Systems Programme (PVPS) de la Agencia Internacional de la Energía (AIE), en el que UNEF participa como representante del sector fotovoltaico en España, se instalaron **240 GWp de nueva capacidad mundial**.

La energía solar fotovoltaica ha representado dos tercios del total de la capacidad instalada a nivel mundial en 2022, alcanzando un 50% de la generación renovable. Esto ha supuesto una disminución global de 1.398 Mt de emisiones de CO2 a nivel mundial, un 30% más que en 2021.

En 2022 se instalaron 240 GWp de nueva capacidad fotovoltaica, alcanzando 1185 GWp acumulados

En cuanto al despliegue de **potencia instalada** por países, China continúa siendo líder mundial, representando el 44% del total del crecimiento. En 2022 China instaló 106 GWp, casi el doble de la capacidad instalada en 2021. Con este nuevo crecimiento China acumula un total de 414,5 GWp de potencia instalada, lo que representa el 35% de la capacidad instalada a nivel mundial.

España fue el quinto país que instaló más capacidad fotovoltaica a nivel mundial

La **Unión Europea** pasó a ser el segundo actor más relevante a nivel mundial instalando 39 GWp, encabezado por España quien ha superado a Alemania en cuanto a capacidad instalada durante el año pasado. En tercera posición se sitúa Estados Unidos, que ha instalado 18,6 GWp, superando por poco a la India que continua con un crecimiento sostenido. El siguiente país en la lista es Brasil, el cual ha instalado 9,9 GWp, mientras que España asume la quinta posición a nivel mundial tras instalar 8,6 GWp (datos actualizados) dejando a Alemania justo por detrás, quienes han instalado 7,5 GWp.

Cerrando el ranquin de los 10 países con mayor capacidad instalada en 2022 (datos en potencia pico), en séptima posición se encuentran Japón (6,5 GW), Polonia (4,9 GW), Australia (3,9 GW) y Países Bajos (3,9 GW).

Figura 3. Top 10 de países con mayor potencia instalada fotovoltaica (GW en p) anual (izq.) y acumulada (dcha.)

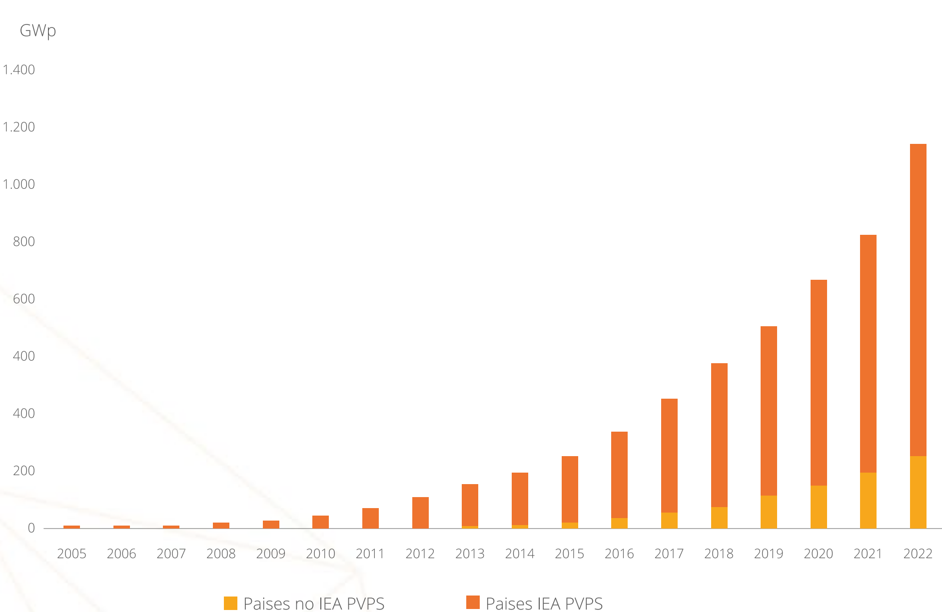
1	China	106GW	1	China	414,5GW
(2)	Unión Europea*	38,9GW	(2)	Unión Europea*	209,5GW
3	EE.UU	18,6GW	2	EE.UU	141,6GW
3	India	18,1GW	3	Japón	84,9GW
4	Brasil	9,9GW	4	India	79,1GW
5	España	8,1GW	5	Alemania	67,2GW
6	Alemania	7,5GW	6	Australia	30GW
7	Japón	6,5GW	7	España	29,6GW
8	Polonia	4,9GW	8	Italia	25GW
9	Australia	3,9GW	9	Korea	24,7GW
10	Países Bajos	3,9GW	10	Brasil	23,6GW

Fuente: Agencia Internacional de la Energía, Programa PVPS

La **potencia acumulada** (datos en pico) mundial ha sobrepasado los 1.185 GW a finales de 2022. China sigue siendo el país con mayor potencia acumulada del mundo (414,5 GW), seguida de la Unión Europea (209,5 GW), EE. UU (141,6 GW), Japón (84,9 GW), e India en quinto lugar (79,1 GW). Dentro de los países de la Unión Europea, Alemania continua a la cabeza, seguido por España, Italia, Francia y Países Bajos. España se consolidó dentro del top-10 de países con mayor potencia acumulada, alcanzando la séptima posición a nivel mundial.

España ha entrado en el top-5 de países con más potencia instalada en 2022 a nivel mundial

Figura 4. Evolución anual y acumulada de la instalación de potencia fotovoltaica (GW en p)



Fuente: Agencia Internacional de la Energía, Programa PVPS

El análisis de los datos de potencia instalada por regiones no ha sufrido muchas variaciones desde 2018. **Asia-pacifico continúa siendo la región con mayor capacidad instalada a nivel mundial** con una cuota del 64% del mercado fotovoltaico. China, India y Japón han liderado el crecimiento de la región. Por otro lado, Europa ocupa el segundo puesto con un 18% del total de la potencia instalada, impulsado por España, Alemania e Italia. En tercer lugar, América ha alcanzado el 14% de la potencia total instalada a nivel mundial.

Figura 5. Distribución de la capacidad FV acumulada por regiones (GW en p) Evolución histórica (izq.) y a cierre de 2022 (dcha.)

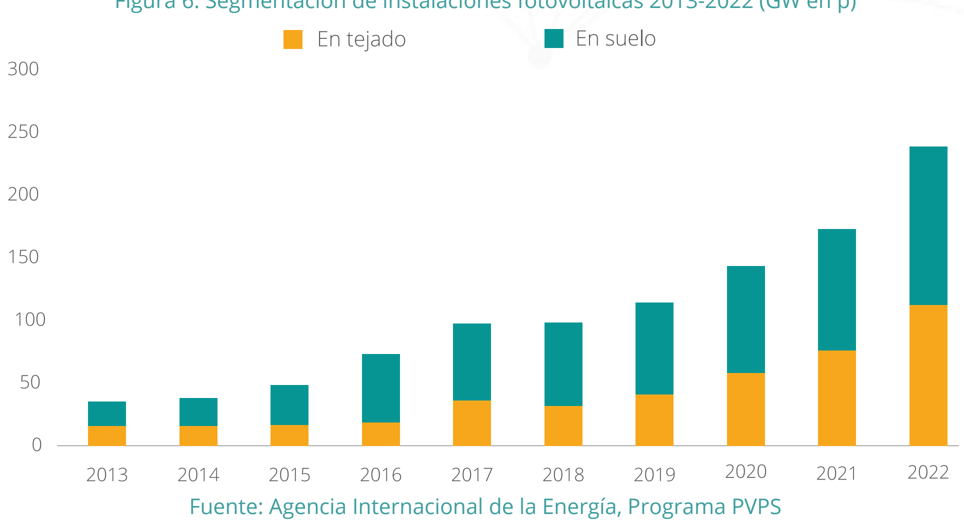


Fuente: Agencia Internacional de la Energía, Programa PVPS

El reparto entre plantas en suelo y autoconsumo se ha equilibrado. El **autoconsumo** ha alcanzado alrededor de un 48% de la nueva capacidad instalada, en línea con el crecimiento que viene experimentando desde 2018. Aunque continúan siendo marginales, este año se ha registrado un incremento en la utilización de las plantas fotovoltaicas flotantes, así como de los **proyectos agrovoltaicos**, la fotovoltaica integrada en edificios (BIPV) y la integración en vehículos (VIPV).

La energía solar fotovoltaica continúa liderando la expansión de las renovables a nivel mundial, con un crecimiento del 22%

Figura 6. Segmentación de instalaciones fotovoltaicas 2013-2022 (GW en p)

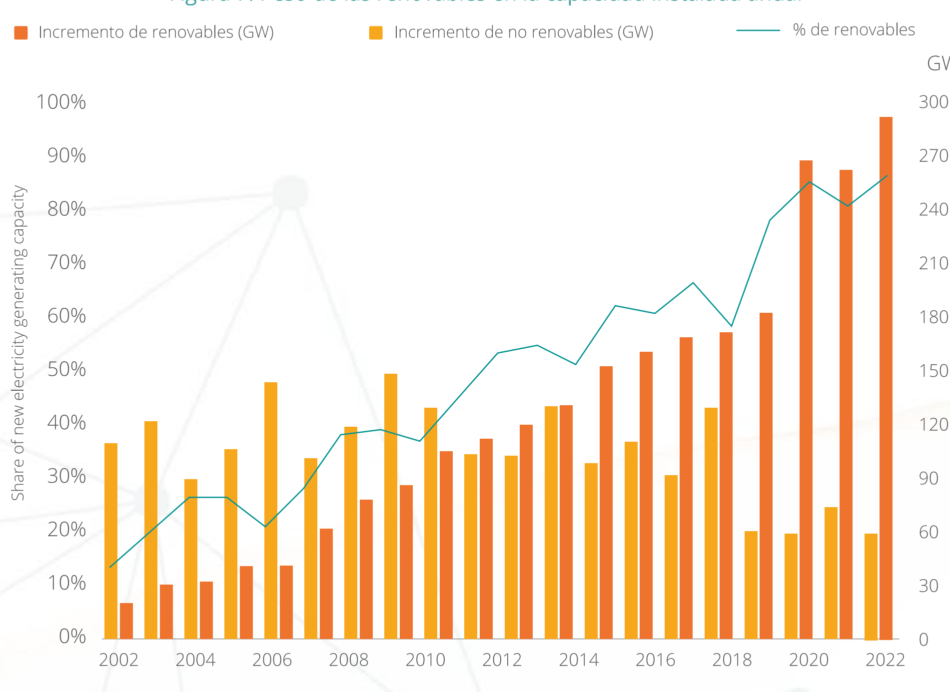


Fuente: Agencia Internacional de la Energía, Programa PVPS

Las energías renovables representaron el 83% de las nuevas instalaciones energéticas en 2022.

Según IRENA, la generación renovable a nivel mundial en 2022 ha alcanzado los 3.372 GWp, lo que representa el 40,2% del total de la generación. La solar fotovoltaica continúa siendo la tecnología renovable que más crece, con un aumento de un 22% con respecto a 2021, lo que la sitúa en segundo puesto solo detrás de la hidroeléctrica.

Figura 7. Peso de las renovables en la capacidad instalada anual



Fuente: IRENA Renewable capacity highlights

1.2 Subastas y PPAs

Las subastas renovables son un mecanismo utilizado para dar **señales de inversión** a largo plazo. Según el Renewables Report 2022 de la Agencia Internacional de la Energía los precios medios de las subastas se han incrementado en todo el mundo debido al aumento de costes. La subida de las materias primas y los altos precios de la energía en los mercados han sido elementos centrales en los precios de las subastas a nivel mundial.

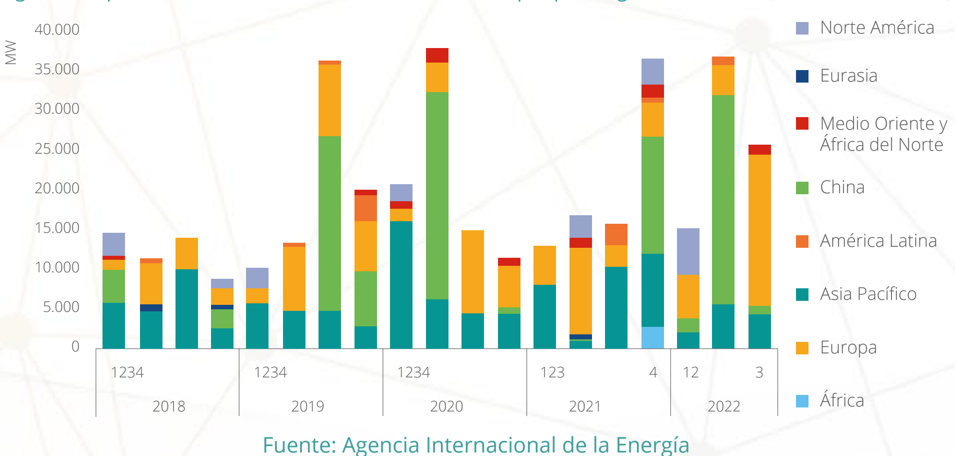
En 2022 la capacidad subastada a nivel mundial se redujo en comparación a 2021 debido a los cambios en India y China

A pesar de este incremento de costes, las subastas se han mantenido como el principal motor del crecimiento de la industria fotovoltaica a nivel mundial, con una creciente contribución de los PPA. En **2022 se adjudicaron más de 77 GWp de nueva capacidad renovable**, de los cuales tres cuartos del total se produjeron en China y Europa.

Este año se han registrado **cambios en las subastas de la región Asia-Pacifico**. China ha pasado de subastas nacionales a modalidades provinciales y a la utilización de feed-in tariffs, mientras que los altos precios de los módulos y los problemas en la cadena de suministro han llevado a India a subastar 12 GWp menos que en 2021. La caída en las subastas indias a 28 GWp ha sido motivada por el alcance de los objetivos renovables de algunos estados, lo que ha contribuido a la ralentización de la publicación de nuevas licitaciones en los dos últimos años.

En Europa se han mantenido niveles de subastas similares a 2021 con la excepción de Reino Unido que ha subastado 11 GWp. Dejando fuera a China y a Europa, **la capacidad de subastas adjudicadas a nivel mundial se redujo en un 26%**. Las principales reducciones se han registrado en América Latina (60% inferiores) y en la región de Asia-Pacífico e India, donde se ha registrado una reducción del 37% de la capacidad subastada.

Figura 8. Capacidad subastada de electricidad renovable por país/región, 2018-2022 (de enero a octubre)



Fuente: Agencia Internacional de la Energía

En Latinoamérica los precios de referencia han aumentado debido a los costes de inversión. Brasil, quien continúa siendo el mercado fotovoltaico más grande de Latinoamérica, ha realizado dos subastas de energía fotovoltaica durante 2022, adjudicando 39,8MW a un precio medio de 37 dólares/MWh en la primera y otros 23,5MW a un precio medio de 35 dólares/MWh en la segunda subasta realizada en octubre. En 2022, Chile ha capturado el mejor precio registrado, alcanzando los 21 dólares/MWh.

En Europa, los precios medios de las subastas de energía solar fotovoltaica fueron **un 44% más altos que en 2021.** Se ha producido un aumento de los precios derivado de la subida de costes, lo que ha provocado que gran parte de la energía subastada en la segunda mitad del año haya quedado sin adjudicar. Han destacado las subastas en Polonia, donde se han adjudicado 486 MW de potencia fotovoltaica, mientras que Alemania ha realizado tres subastas para techos solares y plantas en suelo por un total de 2.301 y 3.600 MW respectivamente. Las adjudicaciones alemanas de las subastas de final de año cubrieron un 74% de la capacidad ofertada para plantas en suelo y apenas un 26% para techos solares.

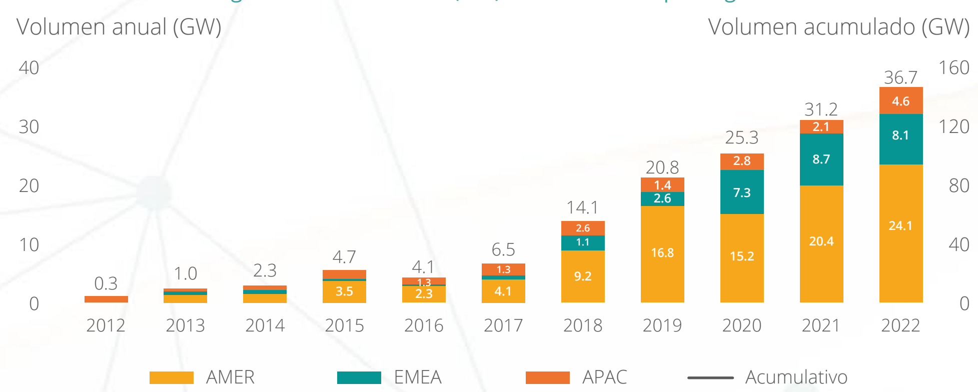
Durante 2022 **los contratos de compraventa de energía o PPA** se han mostrado al alza en la mayoría de los mercados, consolidándose como instrumentos de estabilidad a largo plazo, independientemente de los marcos retributivos estatales. **En 2022 se alcanzó una cifra récord de 36,7 GW de contratos PPA de energía renovable**, lo que significa un incremento del 18% con respecto a 2021. Esto supone un 12% del total de la capacidad renovable instalada en el año. Según BloombergNEF, más de 167 organizaciones han firmado PPAs en 36 países del mundo.

Los contratos PPA han aumentado un 18% con respecto a 2021 alcanzando los 36,7GW a nivel mundial

El incremento en la utilización de PPAs se ha visto impulsado por un escenario de alta volatilidad de precios del mercado spot. Entre diciembre de 2021 y octubre de 2022, los precios medios de los contratos a plazo fotovoltaicos y eólicos se mantuvieron un 77% por debajo del valor de mercado. La generación distribuida fotovoltaica se ha mostrado en aumento, sobre todo en China y en la Unión Europea.



Figura 9. Firma de PPAs (GW) a nivel mundial por región



Fuente:BloombergNEF.
Nota: AMER: América, EMEA: Europa, Medio Oriente y África, APAC: Asia-Pacífico

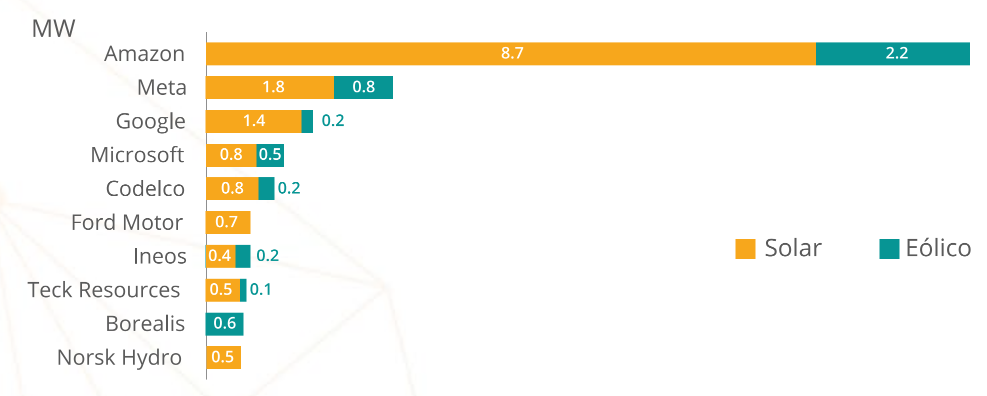
Los contratos PPA firmados en América aumentaron un 18% durante 2022, hasta alcanzar los 24,1 GW, aumentando tanto en EEUU como en Latinoamérica donde destacaron Chile y Brasil. La región Asia-Pacifico duplicó la cifra de 2021, alcanzando los 4,6 GW encabezados por India y Australia, y mostrando un incremento en la firma de PPA en países como Japón, China y Corea del Sur.

En la región EMEA (Europa, Medio Oriente y África) la utilización de PPA cayó un 7% debido a la crisis energética. El aumento general de precios en Europa tuvo una repercusión alcista sobre los precios de los PPA, lo que produjo que una gran cantidad de promotores vendan directamente en los mercados mayoristas.

Las empresas de tecnología han sido las grandes protagonistas del avance de los PPA en 2022, siendo Amazon la primera empresa a nivel mundial, adquiriendo 8.7 GW de energía solar fotovoltaica.



Figura 10. Principales compradores de energía renovable vía PPAs a nivel mundial



Fuente: BloombergNEF

Los escenarios futuros en cuanto al avance de compras de energía renovable por parte de las empresas están marcados por sus propios compromisos de sostenibilidad impulsados por el consumo de energía limpia. En esta línea el grupo de empresas RE100, quienes representan alrededor de la mitad del consumo de electricidad del mundo, se han comprometido a cambiar su demanda de electricidad por energía limpia. Hasta la fecha, estas 397 empresas han adquirido unos 249 TWh de energía limpia, y se prevé que compren otros 290 TWh para alcanzar sus objetivos de descarbonización para 2030.

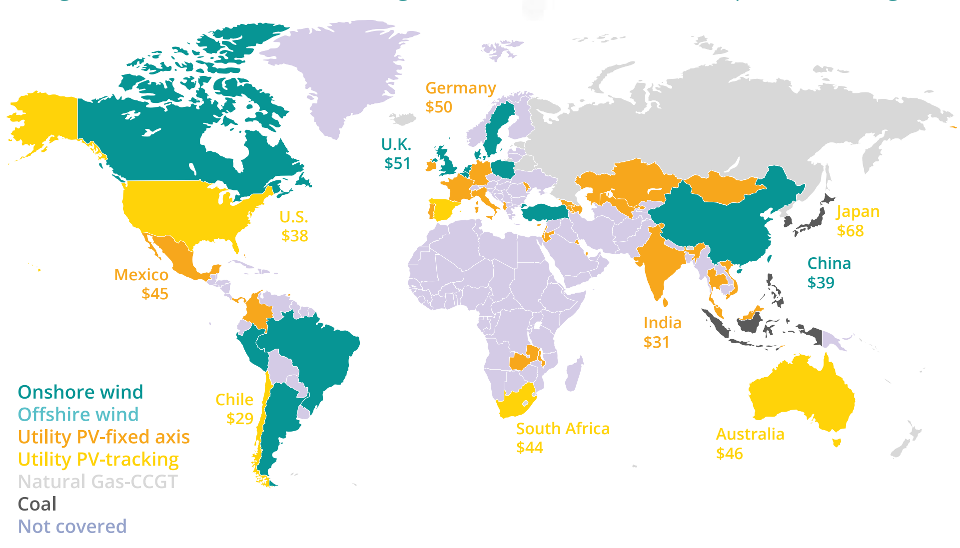
1.3 Evolución de los costes

Después de una década de precios a la baja, el incremento significativo en el costo de las materias primas ha ocasionado un notable aumento en el precio de los paneles fotovoltaicos, lo cual ha repercutido en los precios de las subastas. Este aumento de precios se ha traducido en un incremento del 10 al 20% en el costo de la energía solar fotovoltaica en comparación con los niveles previos a la crisis del COVID-19.

Entre enero de 2021 y abril de 2022, se han cuadruplicado los precios del polisilicio fotovoltaico. Según el informe Renewables 2022 de la Agencia Internacional de la Energía, los precios del aluminio aumentaron más del doble, el cobre se ha encarecido en un 90%, el acero en un 40% y el transporte de materiales se ha multiplicado por cuatro. Por su parte BloomblegNEF revela que las tarifas de transporte desde Asia, fundamentales para suministrar paneles, inversores, baterías y otros componentes, siguen siendo cinco veces más altas que en 2019.

A pesar del aumento temporal de los costes, los proyectos fotovoltaicos siguen siendo un 40% más baratos que las centrales térmicas.

Figura 11. Mercados donde las energías renovables son más baratas que el carbón o gas



Fuente: BloombergNEF

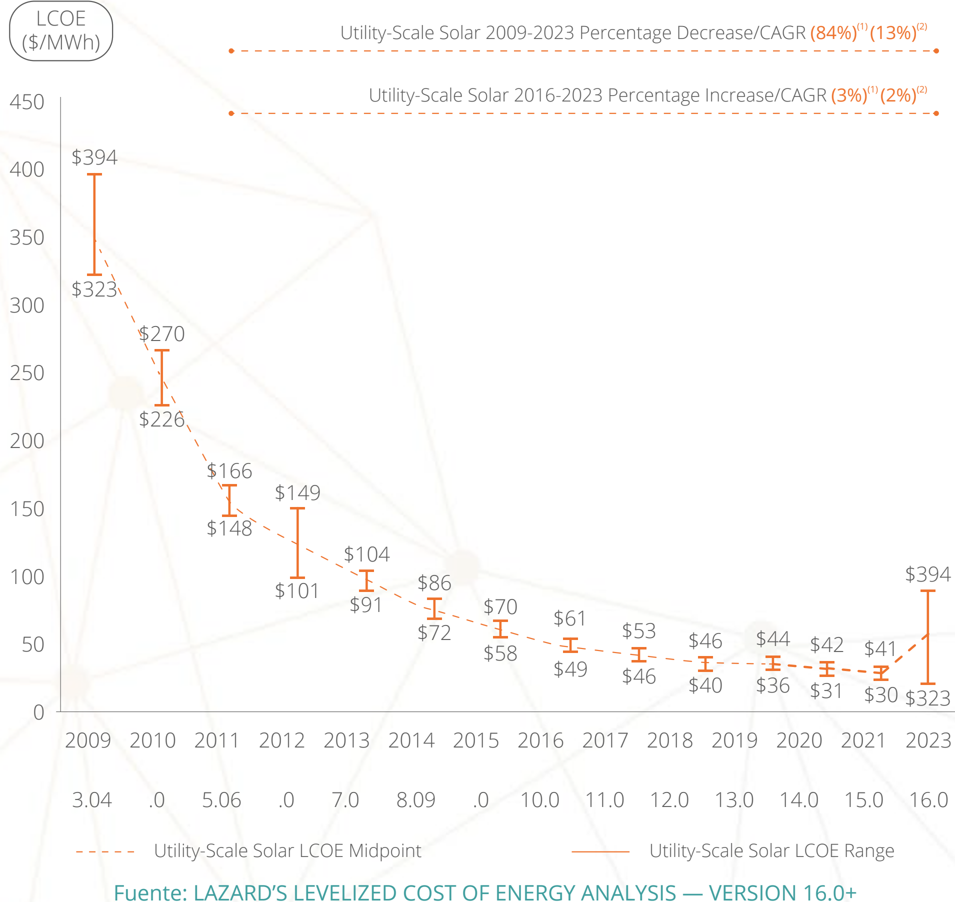
El aumento de precios ha provocado que el LCOE (levelized cost of energy) haya retrocedido hasta valores de 2019, estimándose un valor de 45 dólares MWh durante el primer semestre de 2022, lo que se ha incrementado durante la segunda mitad del año.

La inflación ha sido un factor determinante para el desarrollo de nuevos proyectos debido al impacto sobre los precios del capital. La consultora Lazard ha realizado una estimación de precios por tecnologías sin subvenciones, con sensibilidad a la inflación sobre los costes de la energía. Esta estimación del LCOE indica que **la energía solar fotovoltaica es una de las fuentes renovables más baratas en el mundo**, solo por detrás de la eólica en suelo.

Otro factor no menos importante, ha sido el precio medio de los alquileres de los terrenos, que ha aumentado por primera vez desde 2009 contribuyendo a aumentar el precio medio de la energía fotovoltaica producida.



Figura 12. Evolución del coste (LCOE) medio mundial de la energía fotovoltaica.



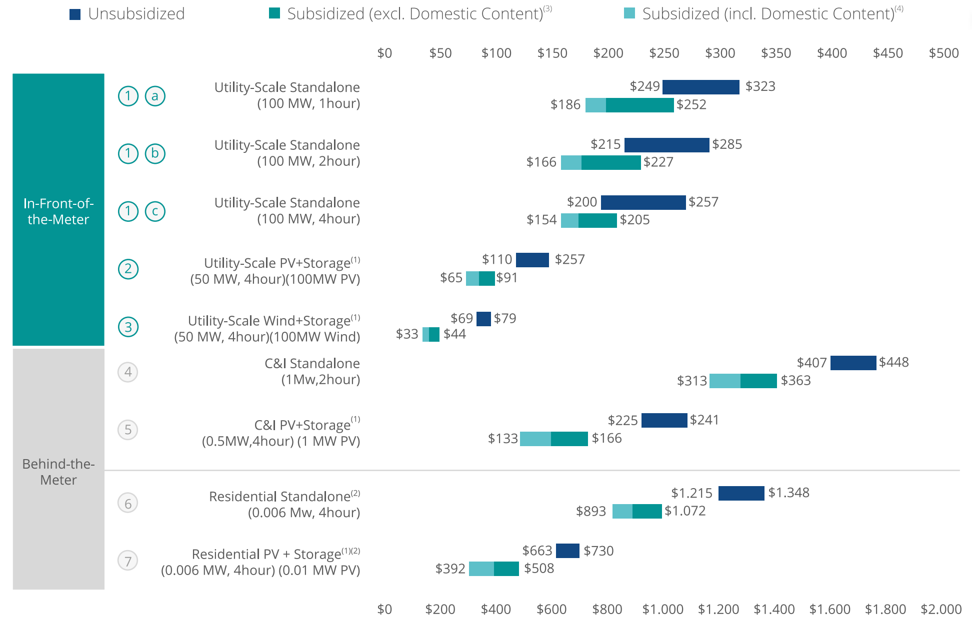
Fuente: LAZARD'S LEVELIZED COST OF ENERGY ANALYSIS — VERSION 16.0+

A finales de 2022 y principios de 2023, **los costes asignados por Lazard a la energía solar fotovoltaica oscilaron entre 24 y 96 dólares/MWh**, lo que se asemeja a parámetros de 2016, mientras que se alcanzó un mínimo histórico en cuanto al suelo del tramo de costes.

Los costes de las nuevas plantas fotovoltaicas se sitúan un 40% por debajo de las plantas de cogeneración y carbón, lo que ha atraído unas inversiones a nivel mundial de 23.900 millones de dólares en 2022.

El sector del **almacenamiento en baterías**, especialmente sensible a los precios de las materias primas, ha atraído unos 45.400 millones de dólares que en su mayoría se han dedicado a la producción de componentes de baterías de iones de litio. Las nuevas instalaciones para producir estos componentes representan un 58% de las instalaciones abiertas en 2022.

Figura 13. Comparación del coste (LCOS) del almacenamiento – Capacidad ($/KW-año)



Fuente: LAZARD'S LEVELIZED COST OF ENERGY ANALYSIS

La inversión en fábricas de baterías ha atraído más de 45.400 millones de dólares en 2022

El **coste estimado de baterías combinadas** con producción fotovoltaica a gran escala ronda entre los 100 y los 131 dólares/MWh para baterías de 50 MW de potencia y 4 horas de almacenamiento. Por otro lado, los precios de las baterías para instalaciones autoconsumo fotovoltaico detrás del contador de 6 kW de potencia y 4 horas de almacenamiento, se sitúan en un rango de 663 a 730 dólares/MWh.

La subida de precios de los componentes, como el carbonato de litio, se han reflejado en los precios de las baterías durante 2022. Sin embargo, BloombergNEF estima que la subida se reflejará también en 2023, dado que los proyectos puestos en marcha pueden haber sido cubiertos con baterías producidas durante finales de 2021 y principios de 2022.

1.4 Perspectivas

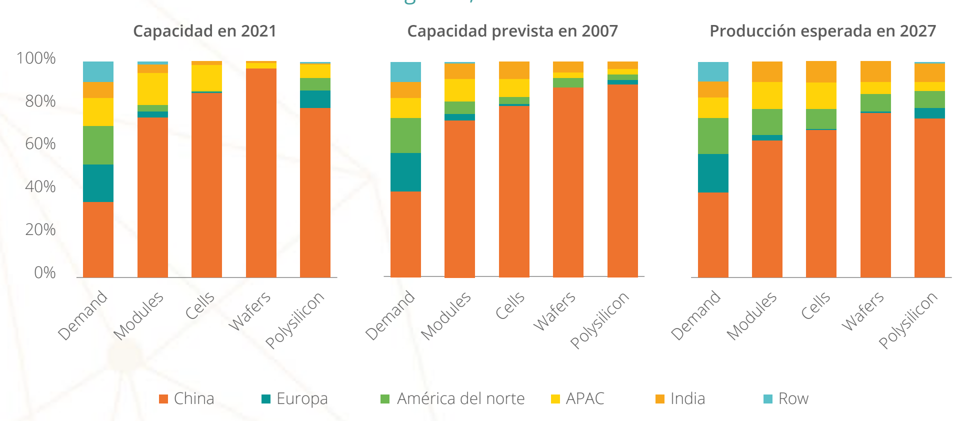
La Agencia Internacional de la Energía prevé que la capacidad renovable se incrementará en un 75% entre 2022 y 2027

Teniendo en cuenta la situación actual, la Agencia Internacional de la Energia prevé un incremento de la capacidad renovable de un 75% entre 2022 y 2027. Estas expectativas de crecimiento pueden verse condicionadas por los retos relacionados con la concesión de permisos y licencias, y por la ampliación de la infraestructura de las redes de transporte y distribución.

El alto nivel de concentración de producción de módulos e inversores, ha llevado a la UE, India y EEUU a adoptar medidas políticas para aumentar la competitividad de sus industrias manufactureras nacionales mediante subvenciones y desgravaciones fiscales. China también ha puesto énfasis en estos temas por medio del 14º Plan Quinquenal. De esta forma se ha abierto un nuevo escenario internacional donde los principales actores del mercado fotovoltaico buscan posicionarse como fabricantes y en el mercado de semiconductores.

Entre 2022 y 2027 la AIE estima un incremento del 75% de la capacidad renovable

Figura 14. capacidad de fabricación y producción de energía solar fotovoltaica por países y regiones, 2021-2027



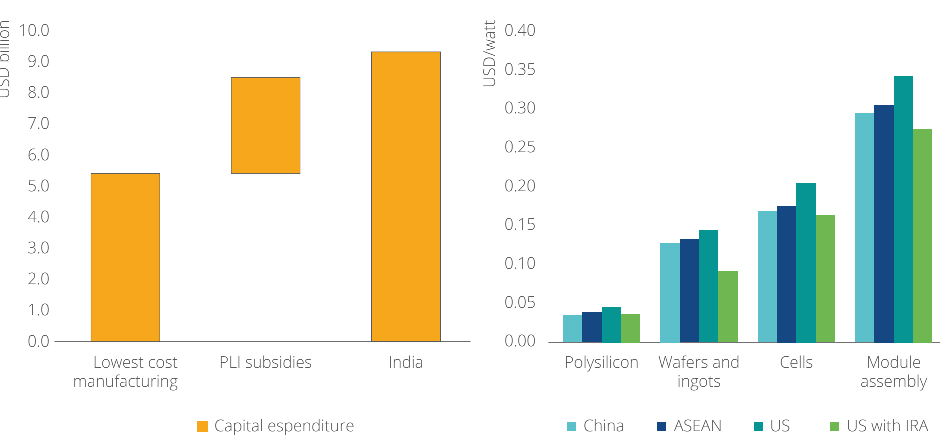
Fuente: IEA Renewables 2022

Notas: APAC = Región de Asia-Pacífico, excluidas India y China. RoW = Resto del mundo. La capacidad de fabricación y la producción en 2027 son los valores previstos según las políticas y proyectos anunciados

En verano de 2022, EEUU ha lanzado un paquete legislativo integral, el ***Inflation Reduction Act (IRA),*** que tiene como objetivo acelerar la transición energética fomentando la industria nacional. Este paquete incluye extensiones de créditos fiscales, lo que permitirá reducir los costes de inversión y promover la adopción de energía solar a pequeña y gran escala y movilizará fondos para la financiación de proyectos. El plan prevé una bonificación adicional a la inversión nacional y la asignación de recursos para la investigación y desarrollo de tecnologías solares. También prevé programas de capacitación y educación relacionados con la energía solar fotovoltaica, lo que contribuirá a la creación de empleo y al desarrollo de una fuerza laboral calificada. En total, se estima que el IRA movilizará casi 400.000 millones de dólares, previendo la fabricación de módulos integrados de silicio cristalino (c-Si) y 6 GW de paneles de capa fina.

India ha implementado un programa de Incentivo llamado ***Production Linked Incentive* (PLI)**, el cual ofrece subsidios para disminuir los costes de inversión en plantas mediante pagos basados en la producción. Según las estimaciones de la Agencia Internacional de la Energía, el programa PLI reduce aproximadamente el 80% de la brecha de costes de inversión entre India y China, pero requerirá alcanzar una economía de escala para mantener su competitividad. India ha aumentado los aranceles a la importación del 15% al 40% para los módulos fotovoltaicos y al 25% para las células. En la primera fase del programa PLI, se contrataron casi 9 GW de capacidad de fabricación integrada, y en la segunda fase el gobierno espera subvencionar otros 65 GW.

Figura 15. Subvenciones PLI y diferencia con el menor coste fabricación (izquierda) y costes de fabricación de c-Si en EE.UU. con y sin IRA, en comparación con China y la ASEAN (derecha)



Fuente: IEA Renewables 2022

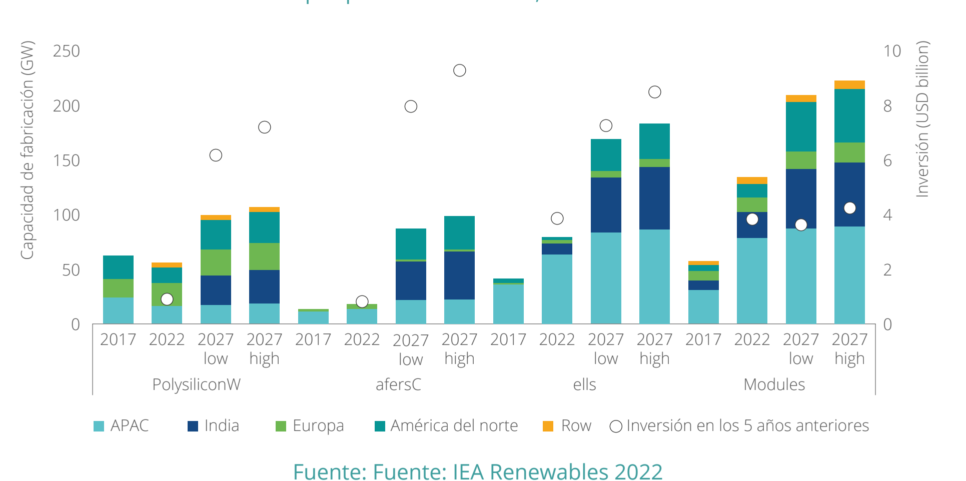
ASEAN = Asociación de Naciones del Sudeste Asiático. Los costes PLI representan la inversión necesaria para producir 18,85 GW de polisilicio, 27,85 GW de obleas/ingotes y 36,85 GW de polisilicio.

Por su parte, la Comisión Europea ha presentado la propuesta del **Net-Zero Industry Act,** con el objetivo de impulsar la capacidad de producción de tecnologías de energías renovables en Europa. Esta propuesta busca facilitar el apoyo financiero, administrativo y regulatorio para el despliegue rápido de tecnologías no contaminantes en la industria europea. La propuesta establece objetivos para diferentes sectores tecnológicos, incluyendo un esfuerzo de ampliación del 40% en la energía solar fotovoltaica. Además, crea la figura de los proyectos de resiliencia balance cero, dirigidos a alcanzar los objetivos marcados y mejorar la resiliencia tecnológica e industrial de la cadena de suministro. La propuesta también contempla medidas para acelerar la tramitación de proyectos, establece objetivos de capacidad de inyección de CO_2 y ofrece apoyo regulatorio, financiero, de acceso al mercado y de acceso a mano de obra cualificada.

Las políticas de reindustrialización de EEUU, India y la UE buscan reducir la dependencia de China entre un 15% y un 20% para 2027

Estos planes podrían generar una notable expansión de la producción fotovoltaica fuera de China en los próximos cinco años, especialmente para la fabricación de polisilicio, obleas y lingotes. Se prevé que la capacidad de fabricación de obleas en los países que han tomado medidas proteccionistas de su industria se quintuplique en los próximos cinco años, mientras que la fabricación de células solares podría duplicarse de aquí a 2027.

Figua 16. Capacidad de fabricación de energía solar fotovoltaica fuera de China e inversión total por periodos de 5 años, 2017-2027



Fuente: Fuente: IEA Renewables 2022

Notas: APAC = Región de Asia-Pacífico, excluidas India y China. RoW = Resto del mundo. La capacidad de fabricación en 2027 son los valores previstos según las políticas y proyectos anunciados.

La AIE estima que, en un escenario de máxima eficacia, la cuota china en la producción mundial se reduzca del 75-90% al 60-75% en 2027. Sin embargo, dado que China tiene previsto ampliar la fabricación en toda la cadena de suministro, se espera que para 2027 se produzca un exceso de oferta provocando una fuerte competencia de precios.

La competitividad de los nuevos actores dependerá de la evolución de la curva de aprendizaje de los países que se lanzan a la competencia por el desarrollo de sus industrias nacionales. Se estima que, para lograr una diversificación exitosa, no solo será necesario reducir los costes, sino también generar economías de escala y mejorar la competitividad en comparación con los productores de menor coste.

MARCO EUROPEO

2.1 El sector fotovoltaico Europea

La guerra de Ucrania y la crisis de precios provocaron una alta inestabilidad que aceleró el crecimiento de la energía solar fotovoltaica como solución a la soberanía energética y a la volatilidad de los precios de mercado. En 2022, **se instalaron más de 41 GWp de nueva potencia fotovoltaica en la Unión Europea, lo que supone un aumento del 47% en comparación con 2021**. Esto representa el mayor crecimiento registrado del mercado solar fotovoltaico, superando las previsiones de 2021 en un 38%. Así, en 2022, la Unión Europea alcanzó una potencia acumulada por encima de los 208 GWp, duplicando las cifras en solo cuatro años.

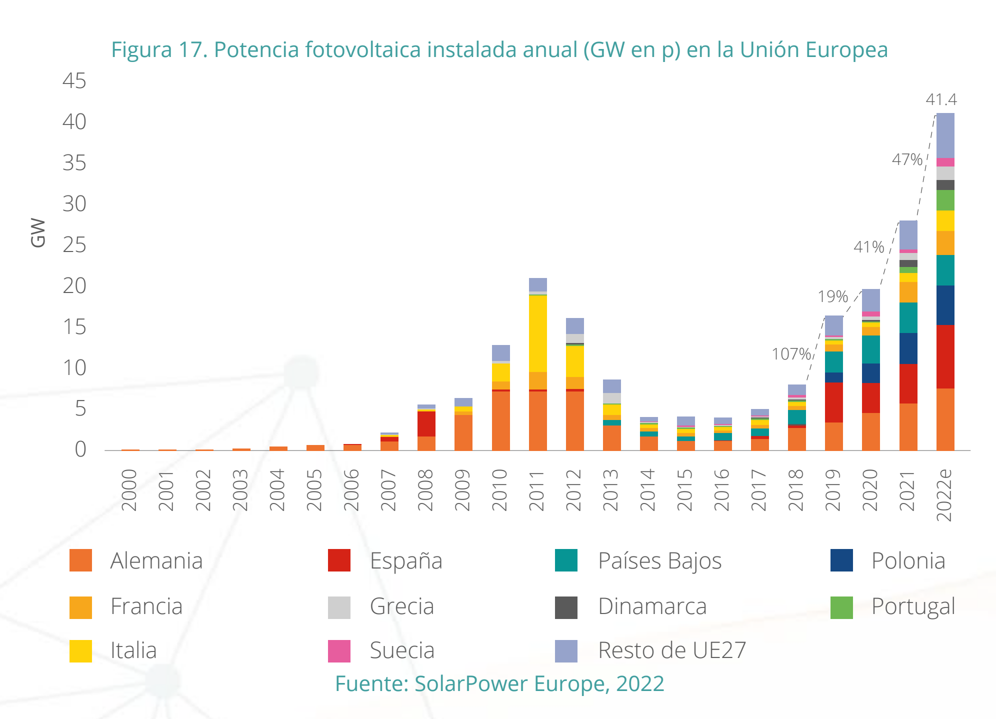
En 2022, en Europa se han instalado 41,4 GWp de nueva capacidad fotovoltaica.

España lideró el crecimiento europeo con 8,6 GWp de nueva potencia instalada, seguida de Alemania (7,9 GWp), Polonia (4,9 GWp), Países Bajos (4,0 GWp) y Francia (2,7 GWp). Según Solar Power Europe (SPE), 26 de los 27 países de la Unión Europea aumentaron su potencia anual instalada en 2022 en comparación con lo instalado el año anterior.

La UE ha duplicado la potencia fotovoltaica instalada en apenas cuatro años, alcanzando los 208 GWp.

En este sentido, la potencia instalada durante 2022 se ha incrementado en un 28% con respecto al año pasado, mientras que el autoconsumo se ha duplicado y las instalaciones en suelo han crecido por encima del 20%.

Figura 17. Potencia fotovoltaica instalada anual (GW en p) en la Unión Europea



Fuente: SolarPower Europe, 2022

Aunque Alemania añadió 1,9 GWp más que en 2021, en 2022 el país germano perdió su posición como principal mercado fotovoltaico de la UE desde los años 2000. El establecimiento del ambicioso objetivo de alcanzar los 215 GWp para 2030, sumado al sistema de feed-in premiums para instalaciones de autoconsumo y las subastas de hasta

10 MWp han propiciado un crecimiento continuado de la energía solar fotovoltaica en Alemania.

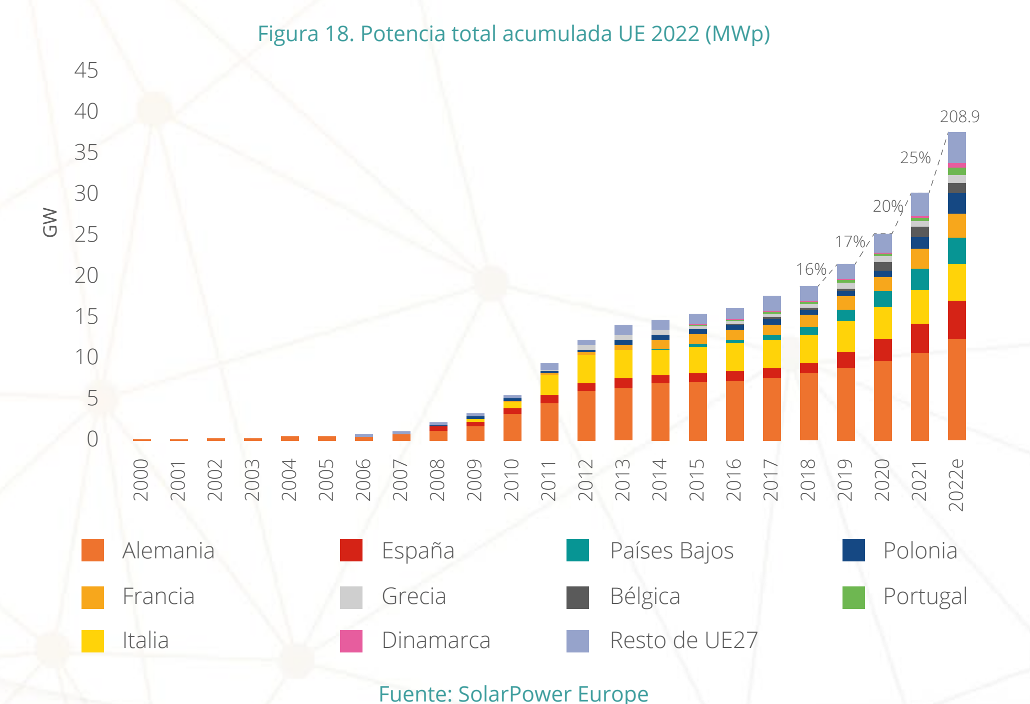
Polonia ha pasado a formar parte del top 3 de los mercados fotovoltaicos europeos en 2022, agregando 4,9 GWp de nueva capacidad en red, lo que representa un crecimiento del 29% con respecto a lo instalado en 2021. Durante el primer trimestre del año 2022, Polonia ha cambiado su sistema de tarifas hacia un sistema de facturación neta (en vez de medición neta), dando mayores ventajas al autoconsumo residencial, lo que propició el desarrollo de una gran cantidad de instalaciones a pequeña escala. Por otro lado, la búsqueda de la independencia energética de Rusia incentivó el desarrollo de plantas en suelo, que también experimentan un gran crecimiento en 2022.

Países Bajos ha instalado un 11% más que el año pasado, alcanzando los 4 GWp instalados en 2022. El autoconsumo residencial ha representado casi la mitad de la nueva potencia instalada (1,8 GWp). Al igual que en 2021, Países Bajos continúa siendo el número uno europeo en capacidad fotovoltaica per cápita.

Francia cierra el top 5 de los mayores mercados de la Unión Europea, habiendo instalado 2,7 GWp en 2022. A pesar de que la potencia instalada en suelo disminuyó en comparación con el año pasado, el autoconsumo comercial aumentó gracias a la revisión legislativa de 2021, aumentando el umbral para las licitaciones de 100 a 500kW, lo que permitió acceder a remuneraciones feed-in a un mayor número de instalaciones.

La soberanía energética y los competitivos precios han puesto la energía solar fotovoltaica en el centro de la transición energética

Figura 18. Potencia total acumulada UE 2022 (MWp)



Fuente: SolarPower Europe

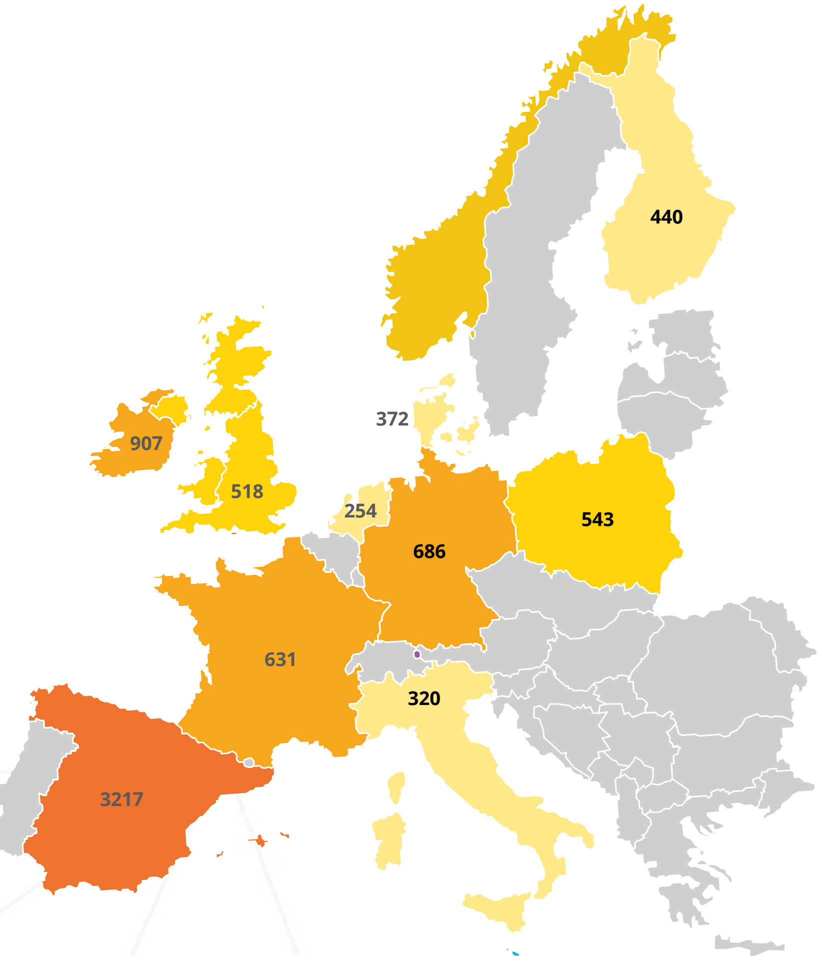
España se mantiene líder en el mercado europeo de PPAs renovables.

La **potencia fotovoltaica acumulada** en conjunto de la Unión Europea aumentó un 25% con respecto a 2021, alcanzando los 208,9 GWp. Alemania continúa siendo el país con mayor capacidad acumulada con 68,5 GWp, seguido de España quien en 2022 acumuló **30,1 GWp**, desplazando a Italia a la tercera posición. Alemania y España ostentan el 45% del total de la capacidad instalada en la Unión Europea.

Por cuarto año consecutivo, España se posiciona como el mercado de PPA renovables más activo de Europa, tanto en volumen contratado como en número de acuerdos firmados. Durante 2022, **el mercado español cerró más de 3,2 GW contratados por medio de PPAs**, donde la energía fotovoltaica ha ocupado la mayor parte del mercado. Los precios altos y fuertemente volátiles del mercado diario han impulsado un elevado volumen de compras a través de PPAs. Estos PPA se han convertido en los productos a 5 años que han registrado un mayor crecimiento durante el año pasado.

España ha sido el país europeo con mayor capacidad instalada en 2022, alcanzando los 8,6 GWp.


Figura 19. PPAs firmados en Europa por país (MW)



Fuente: PexaQuote, PPA Tracker

En 2022 la Unión Europea se ha convertido en el segundo actor fotovoltaico más relevante del mundo

En España se han firmado 31 acuerdos a través de PPAs, contabilizando más de 3,2 GW de nueva capacidad renovable

2.2 Nueva regulación europea

La Estrategia Solar establece un objetivo de 750 GWp para 2030.

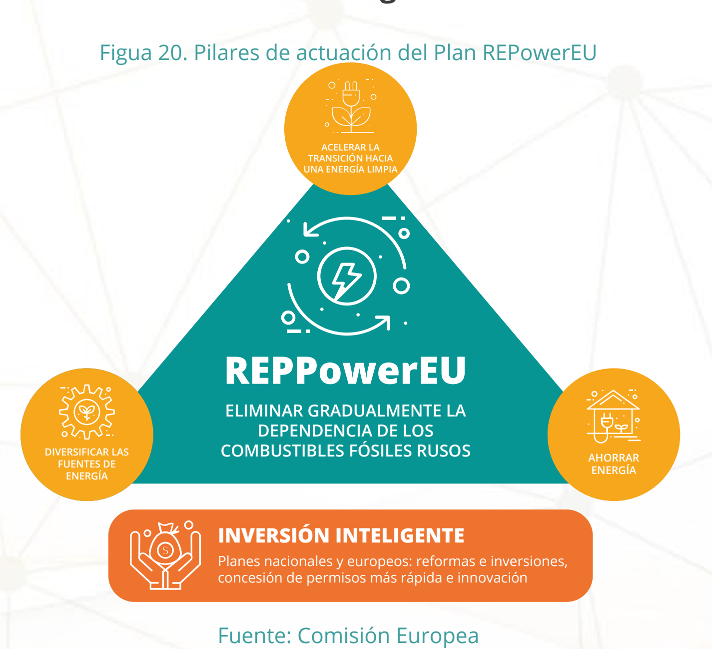
REPowerEU Plan

En mayo de 2022, la Comisión Europea lanzó el REPowerEU Plan para poner freno a la volatilidad de precios y a la dependencia de la Unión Europea de los combustibles fósiles rusos. El plan propone medidas sobre el ahorro de energía, la diversificación de suministro y el aumento de las energías renovables para 2030. La energía solar fotovoltaica se presenta como una herramienta clave para cumplir los objetivos marcados por el REPower EU Plan, aumentando los índices de despliegue tecnológico en un 20%.

Esta hoja de ruta apunta a la aceleración del despliegue de las energías renovables sobrepasando el objetivo anteriormente marcado por el paquete “Fit for 55” **pasando del 40% al 45% de fuentes de energía renovables en el mix energético de la UE**. El Plan crea programas específicos pensados para impulsar el desarrollo de la industria fotovoltaica, entre los que destacan:

- La **Estrategia de energía solar** de la UE, por la que se propone duplicar la capacidad solar fotovoltaica para 2030.
- La **iniciativa de energía solar en los tejados** donde se impone una obligación legal de instalar paneles solares en los nuevos edificios públicos, comerciales y residenciales.
- Una recomendación para **simplificar y acortar los procesos de autorización,** así como una modificación de la Directiva sobre fuentes de energías renovables para reconocerlas como de interés público.
- El establecimiento de un objetivo de 10 millones de toneladas de **producción nacional de hidrógeno renovable**.

Figua 20. Pilares de actuación del Plan REPowerEU



Fuente: Comisión Europea

Un año después de la puesta en marcha de este Plan se ha reducido un 20% de la demanda energética, se ha reducido también un 80% la dependencia del gas ruso y se ha alcanzado una cuota del 39% de energía de fuentes renovables en la Unión Europea.

Desde la presentación del REPower EU la Unión Europea ha alcanzado una cuota del 39% de energía de fuentes renovables

Estrategia Solar

En el contexto de aplicación del Plan REPower, la Estrategia Solar de la Unión Europea identifica las barreras y retos para el desarrollo de la energía solar y busca aumentar la potencia fotovoltaica en un 43%. La Estrategia Solar **establece un objetivo de instalar 400 GWp (320 GW) para 2025**, alcanzando los 750 GWp (600 GW).

El paquete de medidas prevé tres elementos para el desarrollo de la energía solar: promover el despliegue de la energía fotovoltaica, facilitar el acceso a productos sostenibles y reforzar la cooperación internacional en cuanto a la energía solar fotovoltaica.

Iniciativa de tejados solares

Con el fin de lograr parte de los objetivos de la comunicación sobre la Estrategia Solar, la Comisión Europea (CE) propuso la Iniciativa Europea de Tejados Solares. Esta iniciativa aspira a aumentar las cuotas de energías renovables y a agilizar los procedimientos para instalaciones solares en tejados. También establece **la obligatoriedad de instalar sistemas solares en todos los nuevos edificios públicos y comerciales con una superficie superior a 250 m², a partir de 2026.** Esta obligación se ampliaría en 2027 a todos los edificios con más de 250 m², y en 2029 a todos los edificios residenciales nuevos.

En línea con la Comunicación sobre la Estrategia Solar de la CE, el Parlamento Europeo aprobó en marzo de 2023 una propuesta de reforma de la Directiva de Eficiencia Energética en Edificios en la que se integra una propuesta sobre tejados solares. En concreto, la enmienda de tejados solares presentada por el Parlamento Europeo establece el objetivo de generar 19 TWh de energía solar en tejados durante el primer año, lo que equivale a un aumento de capacidad de 16 a 19 GW. **Para el año 2025, se busca alcanzar una generación de energía solar en tejados de 58 TWh**, es decir, una capacidad de 50,7 a 58 GW.

La propuesta del Parlamento Europeo sobre tejados solares busca alcanzar una producción de 58 TWh para 2025

Alianza de la industria solar fotovoltaica

En diciembre de 2022 surgió la Alianza de la Industria Solar Fotovoltaica como resultado del impulso al desarrollo masivo de la energía fotovoltaica en la UE. Su principal propósito es fomentar la inversión en fábricas a gran escala **con el objetivo de fabricar 30 GW anuales de componentes clave para el año 2025**, incrementar el PIB anual en la UE en 60.000 millones de euros y crear 400.000 nuevos puestos de trabajo directos e indirectos. Esto supone multiplicar por seis la capacidad promedio actual de fabricación, que es de 4,5 GW. La Alianza facilitará la conexión entre compradores y productores, al mismo tiempo

que coordinará la financiación proveniente de programas de la Unión Europea, como InvestEU, el Fondo de Innovación, o el Fondo de Recuperación y Resiliencia.

La Estrategia Solar de la UE supone reemplazar el consumo anual de 9.000 millones de m3 de gas natural de aquí a 2027.



Fuente: Comision Europea

Reglamento (UE) 2022/2577 del Consejo de 22 de diciembre de 2022 por el que se establece un marco para acelerar el despliegue de energías renovables.

En diciembre de 2022, el Consejo de la Unión Europea adoptó el Reglamento (UE) 2022/2577, por el que se establecieron normas temporales de emergencia para acelerar el proceso de concesión de autorizaciones en la producción de energía renovable. Ese reglamento, de directa aplicación en España, dota a los proyectos renovables de **consideración de interés público superior** y establece un plazo máximo de tres meses para la concesión de autorizaciones de instalación y un máximo de seis meses para autorizaciones de la repotenciación. Asimismo, se prevé el silencio administrativo positivo por falta de repuesta de las autoridades en la tramitación de instalaciones solares de autoconsumo de hasta 50 kW.

Tope al gas UE

Seis meses después de la excepción ibérica, se puso en marcha el Reglamento (UE) 2022/2578, por el que se establece un mecanismo de corrección del mercado para proteger a los ciudadanos de la Unión y la economía frente a precios excesivamente elevados de la energía. Con una duración de un año, el tope al gas europeo pretende **limitar episodios de precios excesivos** de gas en la UE al tiempo que se apuesta por la seguridad del suministro energético y la estabilidad de los mercados financieros.

El mecanismo de corrección se activará automáticamente si se cumplen simultáneamente dos condiciones relacionadas con los precios del gas natural en el mercado europeo y mundial, e incluye un mecanismo de suspensión en caso de identificarse riesgos para la seguridad del suministro energético, la estabilidad financiera o el flujo de gas en la UE.

Reforma del mercado europeo de la energía

Debido a las dificultades energéticas atravesadas durante 2022, la Comisión Europea decidió elaborar una propuesta de revisión del mercado eléctrico con el doble objetivo de garantizar la soberanía energética y lograr la neutralidad climática. Entre los meses de enero y febrero de 2023, la Comisión lanzó una consulta pública sobre la reforma del mercado de la electricidad, a la que sucedió una propuesta de reglamento para mejorar la configuración del mercado de la electricidad de la Unión.

La propuesta, que actualmente continúa en tramitación legislativa, busca proteger a los consumidores de la volatilidad de precios, optimizar el mercado a corto plazo, promover los mercados a plazo y establecer medidas para reducir los “beneficios caídos del cielo”. Para ello, **se apuesta por un fortalecimiento de los Contratos por Diferencias (CfD) y PPA, una mayor integración de la tecnología solar** y eólica, y medidas que fomenten la flexibilidad por medio del almacenamiento y de reformas sobre los mercados diario e intradiario.

Plan Industrial del Pacto Verde

El Plan Industrial del Pacto Verde europeo **busca aumentar la capacidad de fabricación de la UE con relación a las tecnologías y productos con emisiones netas**. Con este plan, la UE pretende fomentar la inversión en tecnologías limpias, así como la colaboración entre el sector público y privado. Para lograrlo, este Plan Industrial incide en mejorar el acceso a la financiación, establecer un marco regulador previsible y simplificado, mejorar las capacidades de los trabajadores cualificados en este sector y facilitar el comercio abierto y justo para la transición ecológica.

Ley sobre la industria de cero emisiones netas

En el marco del Plan Industrial del Pacto Verde, la Comisión Europea ha desarrollado una propuesta de Reglamento sobre la industria de cero emisiones netas para atraer inversiones y facilitar el acceso al mercado de tecnologías limpias. Entre sus objetivos se encuentra **cubrir el 40% de las necesidades anuales para el desarrollo de energías limpias de aquí a 2030** y simplificar el marco regulador para la fabricación de tecnologías de cero emisiones netas en la UE. La propuesta pretende también **aumentar el despliegue de las renovables cuatro veces por encima de la capacidad instalada actual**, presentando la tecnología solar fotovoltaica como una de las claves para reforzar la competitividad industrial y la resiliencia del sistema energético europeo.

2.3 Perspectivas

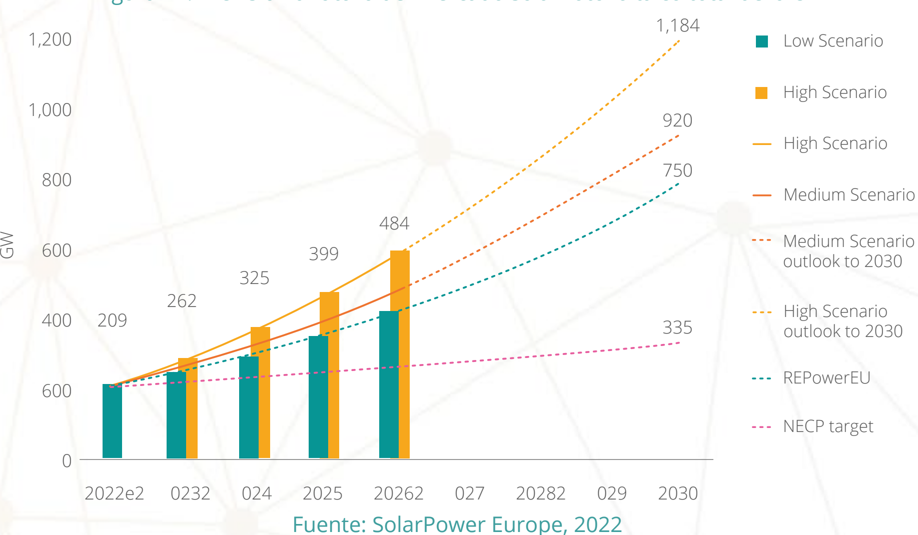
Durante 2022 y principios de 2023 la Unión Europea ha reaccionado rápidamente a la volatilidad de precios y la dependencia energética dando prioridad a la expansión de tecnologías renovables. El crecimiento fotovoltaico de este año ha permitido a varios países europeos cumplir con los objetivos nacionales marcados para 2030. SolarPower Europe (SPE) estima que **21 de los 27 Estados miembros cumplirán con los objetivos marcados por sus respectivos Planes Nacionales de Energía y Clima** en 2025. En este sentido, la revisión de los PNIECs durante 2023 será fundamental para poder establecer metas ambiciosas en línea con la Estrategia Solar de la UE.

En 2023 se prevé que la UE supere su récord de potencia fotovoltaica instalada anualmente, superando los 50 GWp

Según las estimaciones de la Agencia Internacional de la Energía, el crecimiento actual de la capacidad de energía solar fotovoltaica en Europa no es suficiente para cumplir con los objetivos de la Comisión Europea. La AIE indica que se requieren medidas adicionales, como la **simplificación de los procedimientos de permisos** y la mejora de las redes de transmisión y distribución, para aumentar la generación de energía solar y alcanzar los objetivos establecidos. Sin embargo, las previsiones de SPE apuntan en la dirección opuesta.

En términos de crecimiento el 2022 ha demostrado el enorme potencial de crecimiento que tiene el sector fotovoltaico. En 2023, los escenarios medios de SPE indican que **serán incorporados unos 53,6 GWp** a las redes europeas, alcanzando una capacidad acumulada de 262 GWp. En 2024, se estima que la demanda energética fotovoltaica continúe creciendo notablemente, impulsada por la crisis energética.

Figura 21. Previsión a futuro del mercado solar fotovoltaico total de la UE



Fuente: SolarPower Europe, 2022

Teniendo en cuenta el escenario medio se estiman unas tasas de crecimiento del sector del 26% y 24% para 2023 y 2024 respectivamente, manteniendo un crecimiento sostenido durante los dos siguientes años. Además, de acuerdo con ese escenario, **el parque solar europeo se duplicará en solo cuatro años**, alcanzando una capacidad instalada de 484,1 GWp para 2026. Esto supone lograr los objetivos establecidos en el REPower EU para 2025.

Todos los escenarios presentados superan los objetivos nacionales de los Estados miembros establecidos en sus PNIECs. **Incluso los escenarios más bajos alcanzan los objetivos marcados por la UE a través del REPower EU**, alcanzando los 416.5 GWp de potencia acumulada en 2026. Por otro lado, los escenarios más altos, plantean que entre 2023 y 2026 se alcanzarán los 590.6 GWp, es decir, casi un 50% por encima del objetivo marcado por la Comisión Europea.

Todos los escenarios superan los actuales objetivos nacionales marcados por los PNIECs de los Estados miembros

Observando las posibles trayectorias fotovoltaicas en la Unión Europea, la revisión de los PNIECs en 2023 será un factor clave en relación con el desarrollo fotovoltaico. Si apostamos por el escenario medio, deducimos que es probable que **la capacidad fotovoltaica europea se cuadruplique para 2030**, alcanzando los 920 GW de potencia instalada.

MARCO NACIONAL

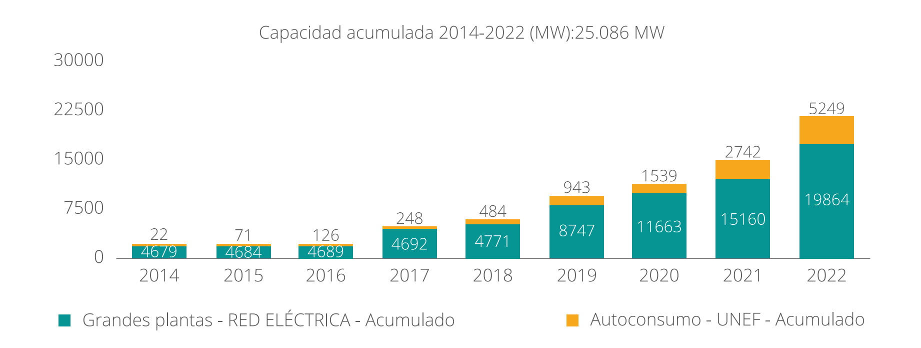
3.1 El sector fotovoltaico en España

El año **2022 ha superado al año 2021 y se consolida como el mejor año de la historia** del sector fotovoltaico en España contando con **25.113MW de potencia fotovoltaica acumulada**. En **plantas en suelo**, la capacidad anual instalada se situó en **4.701MW**, un crecimiento de casi un 25% frente a los 3,5 GW incorporados el año 2021. Además, al igual que en 2021, hay que resaltar que la gran mayoría de esta nueva capacidad se introdujo sin ningún tipo de ayuda o esquema retributivo regulatorio.

En 2022 se instalaron 4.701 MW de plantas fotovoltaicas en suelo en España

Por su lado, el **autoconsumo tuvo un año récord con un aumento del 108%,** yéndose hasta los **2.507 MW instalados**. Con estas cifras, se establecen las bases para el cumplimiento de los objetivos del PNIEC para 2030, pues en los últimos tres años se han incorporado 11,1 GW de capacidad en suelo y 4,3 GW de capacidad de autoconsumo.

Figura 22. Evolución de la potencia solar fotovoltaica en España



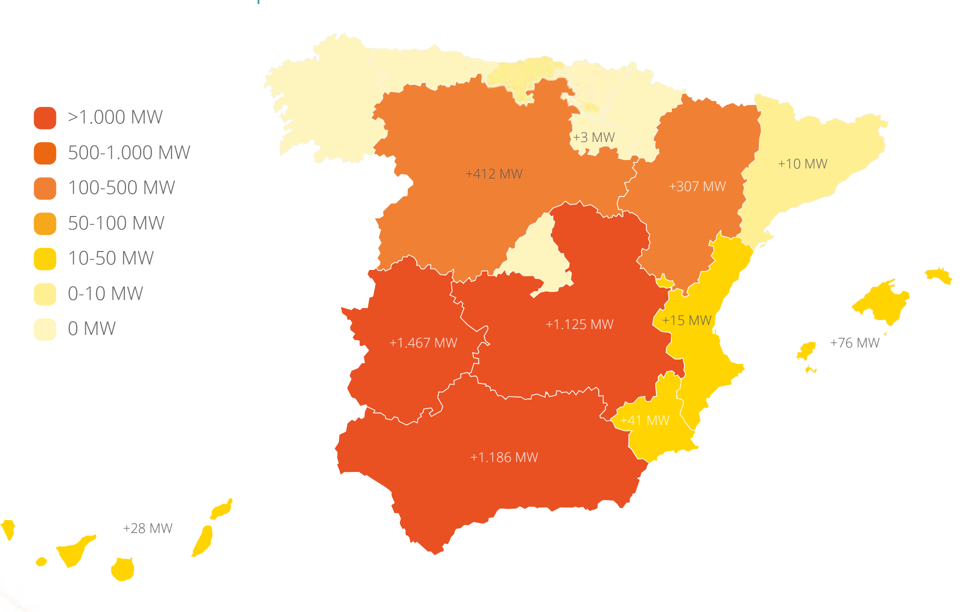
Fuente: Red Eléctrica de España y UNEF

Nota: Se añade a los datos de REE la potencia instalada de autoconsumo estimada por UNEF.

El mapa por Comunidades Autónomas nos muestra cómo se distribuye la potencia fotovoltaica (solo en plantas en suelo, al no estar aun plenamente operativo el registro para autoconsumo). **El año 2022 Extremadura se erigió como la CCAA líder en desarrollo fotovoltaico con 1.467 MW**, es decir, un 31% de la potencia instalada a nivel nacional.

En 2022 se instalaron 2.507 MW de autoconsumo fotovoltaico en España

Figura 23. Potencia fotovoltaica en plantas en suelo (incluido autoconsumo imputado por REE) por Comunidad Autónoma instalada en 2022



Fuente: datos de REE Red Eléctrica de España. Datos a 31 de mayo 2023

Fuente: REE

Con 1.467MW de nueva capacidad de plantas en suelo Extremadura volvió a liderar desarrollo fotovoltaico en 2022

Figura 24. Potencia fotovoltaica acumulada en plantas en suelo (incluido autoconsumo imputado por REE) por Comunidad Autónoma en 2022



Fuente: datos de REE Red Eléctrica de España. Datos a 31 de mayo 2023

Fuente: REE

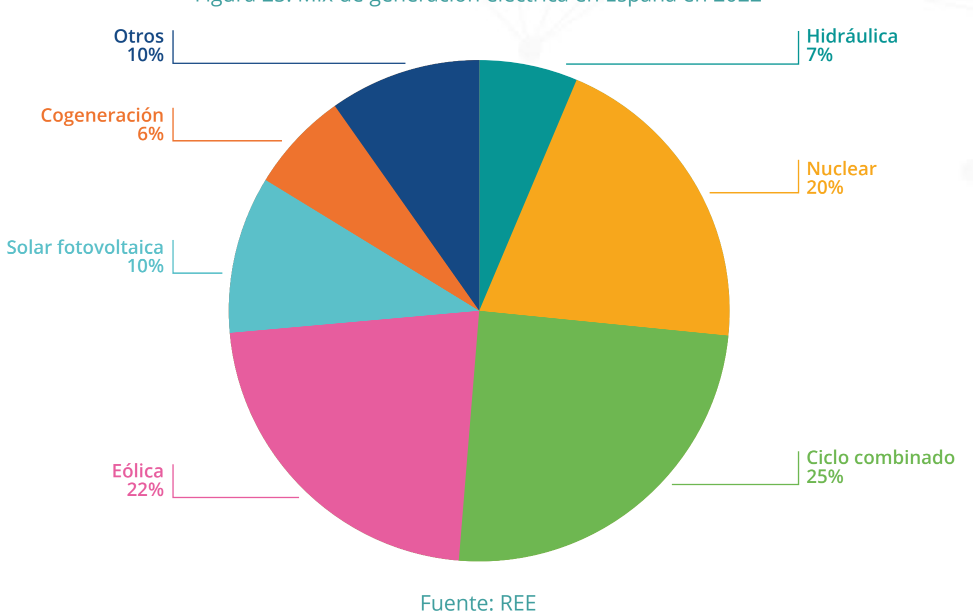
La fotovoltaica fue la cuarta fuente de generación en 2022 y supuso el 10,1% del mix nacional

Esta nueva potencia de plantas en suelo, al igual que en 2021, no ha precisado de ayudas públicas o sistemas retributivos regulados pues se construyó apalancándose en **PPAs** (contratos bilaterales con comercializadoras o consumidores). Como se ha visto en el capítulo anterior, España fue en 2022 el mercado líder europeo en PPAs, precisamente gracias a la tecnología fotovoltaica.

El incremento continuado de la capacidad instalada fotovoltaica implica necesariamente que **el peso de la tecnología en el *mix* de generación está también aumentando.** Tradicionalmente, la fotovoltaica estaba estabilizada en torno a un 3% de contribución al mix, en 2020 esta cifra alcanzó el 6,9%, en 2021 aumentó hasta el 8,1% y en 2022 llegó al 10,1%. Respecto al conjunto de las renovables, la fotovoltaica también incrementa su peso: en 2022, la fotovoltaica supuso el 25% de la generación renovable, siendo de un 21% en 2021 y cuando tradicionalmente ha venido oscilando entorno al 7%.

En 2022 el peso de la fotovoltaica en la generación renovable fue del 25%

Figura 25. Mix de generación eléctrica en España en 2022



Fuente: REE

Por primera vez en 2022, vamos a incluir en el Informe Anual datos relativos a la potencia de almacenamiento. En 2022 se instalaron en España 1.382,84 MWh de almacenamiento, de los cuales conectados a la red 690,40 MWh y aislada (< 50kV) 692,44MWh.

Figura 26. Potencia Instalada de Almacenamiento 2022

2022	1382,84 MWH

	Almacenamiento	Penetración
Conectada a red	690,40 MWh	7 - 13,9%
Aislada (<50 kW)	692,44 MWh	66%

	MW de Instalaciones	Horas de funcionamiento
Conectada a red	14,38 MWh	2 - 4h
Aislada (<50 kW)	346 - 173 MWh	48h

Fuente UNEF

3.1.1 Huella económica

En 2022, la **huella económica total** del sector fotovoltaico, estimada como la agregación de la generación de PIB directo, indirecto e inducido, tanto dentro como fuera de la economía nacional alcanzó los **21.537 millones de euros, incrementándose un 65% respecto al valor de 2021** de que se situó en 13.039 millones de euros.

Tabla 1. Huella económica (PIB) del sector fotovoltaico español. Millones de euros.

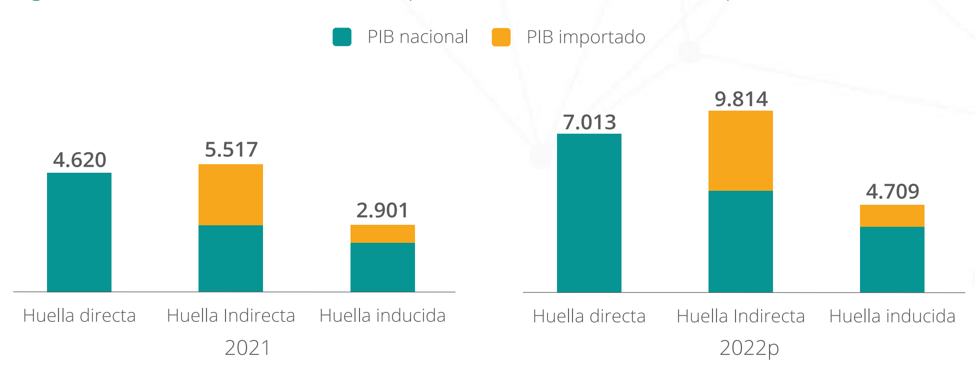
Huella	2021	2022p	Crecimiento (%)
Directa	4.620	7.014	52%
Indirecta	5.517	9.814	78%
Inducida	2.902	4.709	62%
Total	13.039	21.537	65%

Fuente: UCLM

El impacto directo económico del sector fotovoltaico sobre el PIB nacional ascendió a 7.014 millones en 2022, como puede verse en la Tabla 1 (Huella económica (PIB) del sector FV español). Por otro lado, las cifras recogidas que reflejan el aporte económico de forma indirecta e inducida cuantifican los efectos de arrastre asociados a la compra de materiales, tanto domésticos como importados, así como al consumo de bienes y servicios derivados de las rentas salariales del sector.

En cuanto al impacto indirecto, se han movilizado 5.074 millones de euros a nivel estatal, y otros 4.740 millones al PIB importado, dejando una huella indirecta total de 9.814 millones. Esto refleja el potencial volumen de mercado para el desarrollo de la cadena de valor de la industria fotovoltaica nacional. Por otro lado, de manera inducida se ha movilizado 3.568 millones a nivel nacional y otros 1.142 millones de euros en el PIB importado.

Figura27. Huella económica nacional e importada del sector fotovoltaico español. Millones de euros.



Fuente: UCLM

El sector ha aportado 21.537 millones de euros al PIB directo, indirecto e inducido, tanto dentro como fuera de la economía nacional.

Si bien **la huella económica directa,** que en 2022 **ha ascendido a 7.014 millones de euros,** tiene un impacto directo sobre el PIB nacional, en términos absolutos es la huella indirecta la que mayor impacto ha tenido. La huella económica indirecta, que ha alcanzado los 9.814 millones de euros, tiene en cuenta el impacto sobre el PIB nacional y el importado. Esto se debe a que ha habido una fuerte actividad de fabricación e instalación de equipos, con una considerable importación de materiales y componentes, aumentando el efecto indirecto en el PIB extranjero. El desarrollo de la industria de equipos y componentes a nivel nacional ayudará a mantener estas cifras dentro de las aporaciones al PIB nacional.

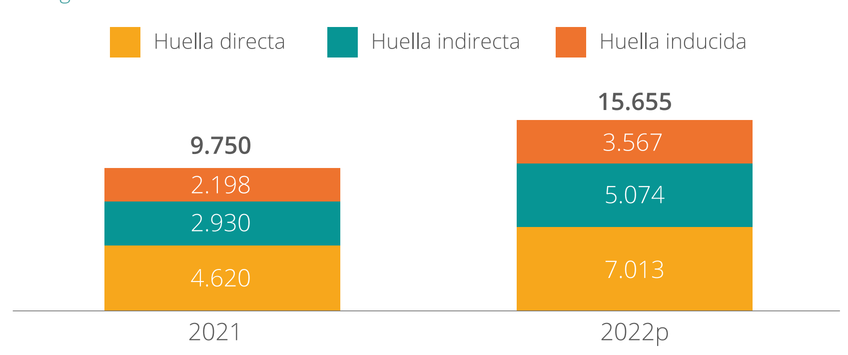
Tabla 2. Huella económica (PIB) por grupos de actividad Millones de euros.

2022 (p)	Productores	Fabricantes	Ingenierías e instalaciones	Mixta + Distribuidores	Total
Huella directa	4.215	704	1.651	444	7.014
Huella indirecta	2.397	2.212	2.676	2.528	9.814
Huella inducida	1.968	685	1.641	415	4.709
Total	8.580	3.601	5.969	3.387	21.537

Fuente: UCLM

En cuanto la **aportación directa del sector al PIB por desglose por actividades,** el aporte más significativo fue realizado por la actividad de produccion de energía, la cual ha aportado 4.215 millones de euros, representando el 60% de la aportación directa, seguido por el sector de ingenierías e instaladores, el cual ha representado un 23% (aportando 1.651 millones). El sector de fabricantes representó un 10%, mientras que la sección mixta y los distribuidores otro 6% de la aportación directa al PIB.

Figura 28. Contribución del sector fotovoltaico al PIB nacional. Millones de euros.



Fuente: UCLM

En lo que respecta a la **contribución de la fotovoltaica al PIB integramente nacional,** al contabilizar la huella total del sector en nuestro país, el sector generó 15.656 millones de euros, lo que supone un incremento del 60% con respecto a 2021 (Figura 28), continuando con la línea ascendente del año anterior.

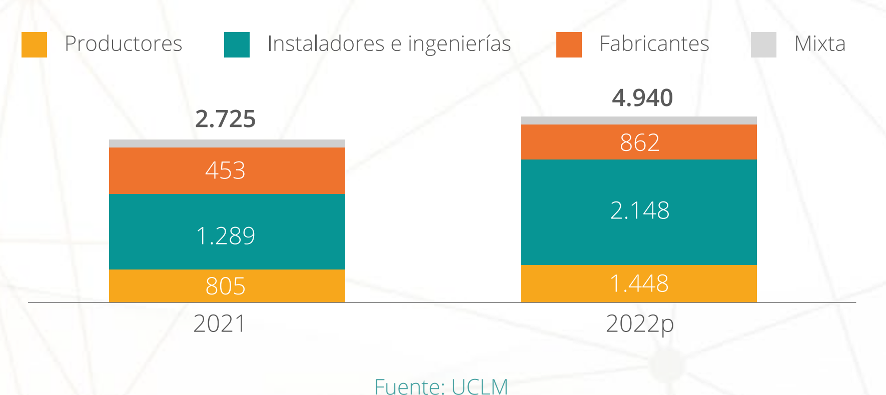
Tabla 3 Importaciones, exportaciones por actividad. Millones de euros.

		Productores	Instaladores	Fabricantes	Mixta + Distribuidores	Total
2021	Exportaciones	649	1.082	344	231	2.306
	Importaciones	269	680	213	310	1.472
2022p	Exportaciones	1.169	1.842	666	562	4.239
	Importaciones	340	1.246	459	856	2.901

Nota: Mixta incluye Distribuidores. Productores incluye Desarrolladores. Fuente: UCLM

En cuanto a la **balanza comercial** (Tabla 3), las exportaciones han aumentado en un 84%, consolidando el papel exportador de España. Los datos de 2022 confirman la tendencia, dado que se ha registrado un incremento de 1.933 millones más que en 2021 en cuanto a exportaciones. Por otro lado, aunque la balanza sigue siendo positiva en términos de exportaciones, las importaciones se han incrementado en un 97% con respecto a 2021.

Figura 29. Impacto total de las exportaciones en términos del PIB generado por actividad



Fuente: UCLM

La actividad que mayor importancia en término de exportaciones han sido, al igual que el año pasado, los fabricantes, movilizando 2.149 millones de euros. En segundo lugar, la sección de productores ha exportado por valor de 1.448 millones en 2022, lo que significa un incremento del 80% en relación a 2021. Aunque el segmento de ingenierías e instaladores ha cercido notablemente (un 90%), en términos absolutos el sector que más se ha desarrollado es el de la sección mixta (la cual incluye distribuidores), que ha crecido un 172% con respecto al año pasado, lo que se traduce en 480 millones de euros en exportaciones.

Entre las **empresas** identificadas del sector fotovoltaico nacional que operan en el extranjero, se destacan aquéllas que mayor actividad exterior han realizado en los últimos dos años, según las secciones consideradas.

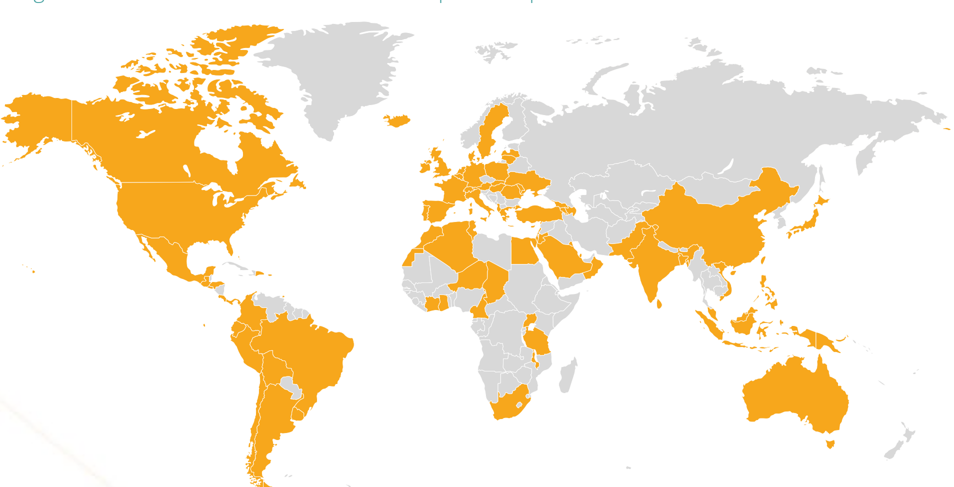
Tabla 4. Listado de las principales empresas que realizan actividad en el extranjero. 2020 y 2021

Productores	Desarrolladores	Instaladores	Fabricantes	Distribuidores
Alten Energy	Aljaval Energy	Abaitua	Alusin Solar S.L.U	Agere Infraestructure Partners S.L
Audax	Amda Energia	Alinea Solar Alternas S.L	Ampere Power Energy	Amara Solar Renovables
Benbros energy	Asturmadi Promoción Solar	Alternativa Energetica 3000;	Aplicaciones Técnicas De La Energía	Axpo Iberia S.L.U
CEPSA	Avanzalia Solar	Autosolar Energy Solutions	Aplitech Energy	Bureau Veritas Inspeccion Y Testing
Endesa	Dhamma Energy Management	Axpo Iberia	Braux	Canadian Solar Construcción S.R.L
ENGIE	Disa Renovables	Cobra Instalaciones Y Servicios.	Esasolar Energy System	Delta Electronics The Netherlands
FSL Solar	Diverxia Infraestructuras S.L	Dyneff España	Exide Technologies	Depeuve Solar Group
Galp Energía	EDP Renovables	EIFFAGE, SA	Experience Knowledge Strategy S.L	Elektra
Matrix Renewables	Elawan Energy	EKS Energy	Gamesa Electric	Efora Technologies S.L
Q Energy	Enerland 2007 Fotovoltaica	Enertis Solar	Gonvarri Solar Steel	Enerside Energy S.L
R. Power España S.L	Enerparc Energía Solar	Engineering And Technology For Life	Green Power Technologies - Gp Tech	First Solar Gmbh
RWE Renovables Iberia S.A.U	Euder Energy	Enzen Spain	Ingeteam Power Technology.	Fischer Ibérica
Reden Solar	Fotowatio Renewable Ventures	Gestion y Productividad Energética S.L	Isigenere	Fronius España
Shell	Grenergy Renovables	Gestion De Recursos Y Soluciones Empresariales	Metal Frames Renovables	Fundacion Tecnalia Research & Innovation
Soto Solar 26 S.L	IBV Solar Spain	Grupo Gransolar	Ormanzabal media tensión S.L.U	Fundación Circe
Velto Renewables	ID Energy Group	Grupotec Servicios Avanzados.	Praxia Energy	GL Garrad Hassan Ibérica
	Ignis Desarrollo SL	IASOL	Riello Tdl	Greenpowermonitor Sistemas De Monitorización
	OPDE	Ibc Solar	Salicru	Ingeniería Y Prevención De Riesgos
	Powertis	Ingenieria Solarfam SL	Soltec Energías Renovables	Instituto de Sistemas Fotovoltaicos de Concentración S.A.U
	Renovalia Energy Group	Innover Instalaciones de nuevas energias S.L	Sonnen Spain S.L	Isemaren
	Ric Energy	Imasa Ingenieria Y Proyectos.	Soluciones Técnicas Integrales Norland	Isotrol
	Solarpack Corporacion Tecnologic	Iquod (Electroinnova)	Stansol Energy	Jones Lang Lasalle España
	Solek	Irradia Ingeniería Solar	Sunpower Energy System Spain	Krannich Solar
	TSK	Kishoa S.L	Te Connectivity Spain	March Risk Solutions Correduría De Seguros Y Reaseguros
	Univergy International	Konery Eficiencia Energética S.L	Tractel Ibérica	Mercados Aries International
	Voltalia Renovables España Sau	Lledó Energia	Zigor Corporacion.	Natec Sunenergy B.V
	X-Elio	Norsol Electrica S.L		Nextracker Spain
		Ortiz Construcciones Y Proyectos.		Nexus Energía.
				Ontier España
				Ove Arup And Partners
				Paragon Solar S.L
				Pi Berlin
				Pinsent Maso

Fuente: UCLM

Con relación a dónde realizan estas empresas su actividad exterior, se han identificado más de **86 países.** Tal y como se puede apreciar en la Figura 30, además de en Europa, las empresas del sector operan en prácticamente todo el continente americano, en gran parte de Asia, algunos países africanos, y en Australia.

Figura 30. Presencia internacional de las empresas españolas del sector solar fotovoltaico. 2022



Fuente: Elaboración UCLM a partir de datos de SABI, Ministerio de Asuntos Exteriores de España e ICEX.

En 2022 el impacto económico de las exportaciones del sector fotovoltaico fue de 4.940 millones de euros

El mapa de exportaciones ha cambiado sustancialmente debido a las restricciones comerciales con Rusia, como consecuencia de la guerra. Se espera que las consecuencias de los programas de desarrollo industrial de EEUU, India, China y Europa produzcan otra modificación del mapa de las exportaciones en los próximos años.

Tabla 5. Impacto económico (PIB) de las exportaciones del sector fotovoltaico español. Millones de euros.

Impacto	2021	2022p	Tasa de credimiento (%)
Directo	806	1.433	78 %
Indirecto	1.327	2.470	87 %
Inducido	602	1.037	72 %
Total	2.725	4.940	81 %

Fuente: UCLM

Como se ha indicado previamente, el balance comercial exterior se encuentra en terreno positivo. Además, las exportaciones tienen un impacto económico de gran relevancia.En términos de PIB generado, las **exportaciones** en 2021 alcanzaron los 2.725 millones de euros, mientras que en 2022 esta cifra ascendió a 4.940 millones de euros, lo que supone un incremento de un 81%. Dentro del análisis de los efectos directos, indirectos e inducidos de las exportaciones, resalta el impacto indirecto, que alcanzó los 2.470 millones de euros en 2022, representando un 50% del total del impacto económico sobre las exportaciones.

Tabla 6. Actividades para la innovación tecnológica: Intensidad de innovación (%) y gasto en I+D+i. Millones de euros.

	Intensidad de innovación (%)	Gastos en I+D+i	
		2021	2022p
Productores	3,16	164	217
Fabricantes	5,47	95	153
Ingenierías e instaladores	3,48	71	160
Mixta + Distribuidores	4,55	76	119
TOTAL 2021 (P)	3,59	407	650
TOTAL 2022 (P)	3,50		
TOTAL Empresas Españolas	2,30		
TOTAL Empresas Españolas	2,22		

Nota: Mixta incluye Distribuidores. Intensidad de innovación: Gastos actividades Innovadoras/ Cifra de negocio. Fuente: UCLM

En lo que concierne a la Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i), el gasto por parte de las compañías del sector ha experimentado un notorio crecimiento en los últimos años. En 2022 el gasto en I+D+I ascendió a 650 milones de euros, un 60% más que el año anterior donde se alcanzaron los 407 millones. Dentro de las diversas actividades consideradas, resalta el compromiso de las empresas fabricantes, quienes **destinaron el 5,47% de sus ingresos a actividades de innovación tecnológica**, alcanzando una cifra de 153 millones de euros en el año 2022.

El sector ha generado 40.683 empleos directos en el ámbito nacional.

La intensidad en innovación del sector de la energía fotovoltaica en su conjunto (3,5%) sobresale en relación a la media de las empresas españolas (2,3%) y por encima del promedio de la industria nacional (2,2%).

3.1.2 Huella social

El desarrollo de la actividad fotovoltaica en España no solo tiene una repercusión climática y económica, sino que también tiene un impacto sobre el empleo nacional. El acelerado crecimiento en el número de plantas está repercutiendo positivamente sobre la huella del sector en el empleo nacional. A nivel nacional se han empleado un total de 138.283 personas de forma directa e indirecta (40.683 y 97.600 personas, respectivamente). Esta cifra asciende a 197.383 personas si incluimos los empleos inducidos.

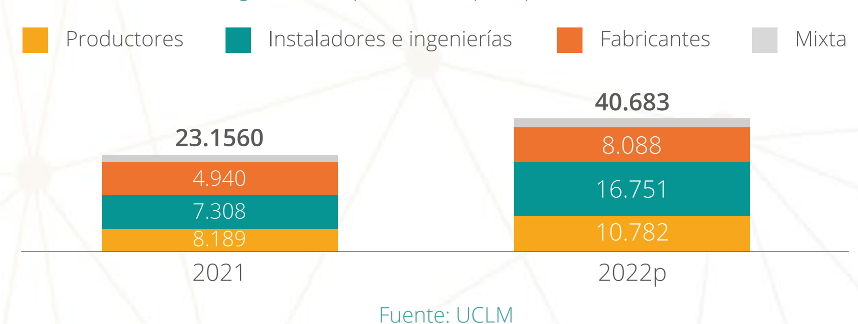
Tabla 7. Huella de empleo del sector fotovoltaico por actividad. Personas empleadas

Empleo	Productores	Fabricantes	Ingenierías e Instaladores	Mixta + Distribuidores	Total
Directo	10.782	8.089	16.751	5.060	40.683
Indirecto	33.900	14.000	24.100	25.600	97.600
Inducido	27.554	13.668	13.347	4.531	59.100
Total	72.236	35.757	54.198	35.191	197.383

Fuente: UCLM

Este año, a diferencia de 2021, la sección de ingenierías e instaladores ha empleado a 16.751 personas, convirtiéndose en el segmento que más empleos directos ha producido dentro de la cadena de valor de la industria fotovoltaica. También hay que destacar el incremento en el número total de **empleos directos, el cual ha alcanzado los 40.683 puestos de trabajo.**

Figura 31. Empleo directo por tipo de actividad



Fuente: UCLM

Analizando por tipo de actividad dentro del **empleo directo** generado, se observa que el crecimiento más significativo se corresponde con el segmento de ingenierías e instaladores. Este segmento, que emplea un gran número de trabajadores cualificados, evidencia el valor agregado del desarrollo de la industria solar fotovoltaica.

La caracterización del empleo del sector indica un **empleo estable** y de calidad, por encima de la media nacional, tanto en titulados superiores como medios y de formación profesional, además de en proporción de contratos fijos y a tiempo completo.

El **empleo indirecto** del sector ha alcanzado un total de 97.600 puestos de trabajo. El mayor número de empleos indirectos creados ha sido en la sección mixta, donde se incluyen distribuidores, sección que ha representado un 26% del total de los empleos indirectos creados en España.

Por último, en lo que respecta a la cantidad de puestos de trabajo inducidos, la cifra en España en 2022 ha alcanzado los 59.100 trabajadores, aumentoando notablemente con respecto al año pasado cuando se registraron en torno a 28.500 trabajadores. En cuanto al desglose por actividad de las cifras inducidas, el segmento que más ha aumentado ha sido el de productores, donde se han empleado a 27.554 personas a nivel nacional.

Tabla 8. Balanza fiscal. Millones de euros

	2021	2022p
INGRESOS FISCALES		
Impuestos de ámbito nacional	1.320,6	1983,7
Impuestos de ámbito local	153,6	242,8
Cargas sociales	347,5	564,1
Total ingresos fiscales	1.301	2.790,5
BENEFICIOS FISCALES		
Subvenciones a la inversión	81,6	153,7
Bonificaciones fiscales (ICIO e IBI)	12	24,9
Total beneficios fiscales	93,6	178,6
SALDO FISCAL	1.728,1	2.611,9

Fuente: UCLM y datos de la Agencia Estatal de la Administración Tributaria

Desde el punto de vista de la **balanza fiscal,** el sector solar fotovoltaico presenta un considerable superávit. En este sentido es importante precisar que, en la estimación realizada las cuantías recibidas por el régimen retributivo específico no se consideran subvenciones al no derivar de los Presupuestos Generales del Estado sino de la regulación del sector eléctrico. Sin embargo, la excepcionalidad de 2022 ha llevado a contar con una partida en los presupuestos generales del Estado para 2023 para cubrir los gastos derivados de la crisis de precios y la inflación, tales como el mecanismo ibérico, lo que se verá reflejado el próximo año.

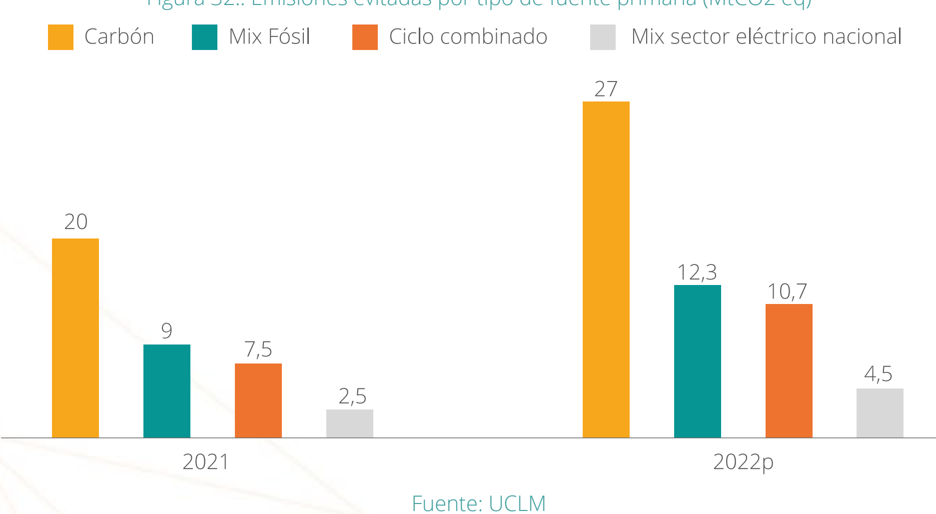
El sector recibe apoyos económicos que incluyen descuentos fiscales, como los que se aplican en algunas Administraciones locales sobre el Impuesto de Bienes Inmuebles (IBI) o el Impuesto sobre Construcciones, Instalaciones y Obras (ICIO). También se beneficia de ayudas directas, como las otorgadas a través del programa FEDER. En los últimos años, estas formas de subvención han experimentado un aumento en su cuantía y se han extendido a varias comunidades autónomas.

3.1.3 Huella ambiental

Las energias renovables son, sin lugar a dudas, la mejor herramienta con la que contamos para reducir las emisiones de CO2, disminuir la dependencia de combustibles fosiles y descarbonizar la economía. La energía solar fotovoltaica es un agente esencial para reducir las emisiones en el sector eléctrico no solo por su potencial para combatir el cambio climático, sino también por la oportunidad que ofrece para estabilizar la biodiversidad en aquellos emplazamientos que han sufrido cambios derivados de la acción humana.

Figura 32.: Emisiones evitadas por tipo de fuente primaria (MtCO2 eq)





Fuente: UCLM

En cuanto a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, en 2022 las emisiones totales evitadas gracias a la produccion de energía fotovoltaica en España **ha ascendido a 26,9 MtCO2 equivalente,** en un escenario donde la misma cantidad de energía sería producida por carbón (figura 32). Esto que equivale a las emisiones de 20,9 millones de coches nuevos en un año.

Solo en España, la energía solar fotovoltaica ha evitado 26,9 MtCO2 equivalente.

Si observamos el conjunto del sistema eléctrico español a nivel nacional, se ha contribuido a reducir considerablemente las emisiones por medio de la sustitución de la produccion de generación fosil. Mientras que la generación de electricidad a partir de combustibles fósiles libera una cantidad significativa de dióxido de carbono y otros contaminantes atmosféricos, los sistemas fotovoltaicos no emiten gases de efecto invernadero durante su operación.

Asimismo, la cantidad de emisiones evitadas no solo tiene un impacto en el medioambiente, sino también sobre los propios precios de la energía. Las empresas emisoras de CO2 deben pagar por los derechos de emisión, lo cuales acaban repercutiendo en consumidor final. Si tomamos como precio medio anual los 80€/tCO2, en 2022 **la fotovoltaica ha conseguido ahorrar 608 millones de euros en derechos de emisión.**

En cuanto a los emplazamientos, los studios anuales de UNEF han demostrado que si los sitios son bien elegidos, **las plantas fotovoltaicas pueden convertirse en refugios para la biodiversidad.** La falta de inteaccion humana dentro de las plantas genera espacios seguros para la proliferación tanto de plantas como animales. Los estudios realizados demuestran que mientras mas antigua es la planta las poblaciones suelen ser más numerosas.

3.2. Nueva regulación nacional

3.2.1. Marco sectorial

Los últimos años han sido de **intensa actividad regulatoria** en el sector energético. En 2020 destacaron el RD-ley 23/2020, con la introducción de los hitos administrativos a los titulares de permisos de acceso, el RD 1183/2020, que introdujo el nuevo marco de acceso y conexión y el RD 960/2020, que introdujo las subastas. Estos decretos establecieron el marco normativo para el desarrollo de las renovables en nuestro país en los próximos años.

En 2022 se lanzó la propuesta de orden de concursos que no ha llegado a materializarse en ninguna convocatoria específica ni en 2022 ni hasta mayo 2023

A este cambio del marco sectorial energético se le dio cobertura, ya en abril 2021, con la **Ley 7/2021 de Cambio Climático y Transición Energética** de la que colgarán las políticas de descarbonización en España en los distintos sectores. Para el sector energético, la ley establece el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) como la herramienta de planificación que integra la política de energía y de mitigación del cambio climático. Estos planes se sucederán cada diez años siendo el actual vigente para la década de 2021-2030, también aprobado en abril de 2021 en su versión definitiva mediante resolución de la Secretaría de Estado de Energía.

La ley establece que, para **antes de 2050**, nuestro país debe alcanzar la neutralidad climática, es decir, las **emisiones netas cero**. Además, establece los siguientes objetivos a 2030:

- **Emisiones de gases de efecto invernadero:** reducción de un 23 % respecto del año 1990.
- **Renovables**:
  - Penetración de un 42 % en energía final.
  - Penetración de 74% en generación eléctrica.
- **Eficiencia energética**: disminución del consumo de energía final de un 39,5 %, con respecto a la línea de base conforme a normativa comunitaria.

Estos objetivos, podrán ser revisados al alza en 2023. Además, la Ley establece los **principios rectores** de la lucha contra el cambio climático. En particular para el sector fotovoltaico cabe citar la **protección del medio ambiente, la preservación de la biodiversidad** y la cohesión

social y territorial, con especial foco en el **desarrollo económico de las zonas donde se ubiquen las renovables** respetando los valores ambientales.

Aunque la ley es una norma 'paraguas' que no entra en el detalle de las actuaciones a realizar en los distintos sectores, sí **marca la dirección** de la política de descarbonización en el sector energético. Como principales políticas a seguir destacan las siguientes:

- Desarrollo ordenado de renovables con impacto socioeconómico positivo y respeto al entorno natural
- Autoconsumo para aumentar la eficiencia energética y rehabilitar el parque de edificios existente
- Gases renovables para la descarbonización de la industria y el transporte
- Movilidad eléctrica para la transición energética del transporte particular y la mejora de la calidad del aire en las ciudades
- Transición Justa para no dejar a nadie atrás en el proceso de cambio hacia las renovables.

En el sentido de las modificaciones normativas, hay que destacar que la Ley contemplaba que, en doce meses desde su entrada en vigor Gobierno y CNMC debían presentar una **propuesta de reforma del marco normativo en materia de energía**. Esta modificación contemplaría:

1. Participación de los consumidores en el mercado, incluida la respuesta de demanda y agregación.
2. Inversiones en renovables, incluyendo la generación distribuida.
3. Introducción de almacenamiento.
4. Flexibilidad en la gestión de las redes eléctricas y los mercados locales de energía.
5. Acceso de los consumidores a sus datos.
6. Innovación en el ámbito energético.

Al margen de la ley de cambio climático, en 2022 la actividad regulatoria fue principalmente **reactiva** como respuesta a la **espiral inflacionista en los mercados** energéticos consecuencia de la guerra de Ucrania. En este sentido, cabe destacar los **Reales Decretos-ley 6, 10, 11, 17, 18 y 20 de 2022**, que introdujeron medidas tanto fiscales como de otra índole dirigidas a reducir el impacto en los ciudadanos del elevado coste de la energía. Además de este objetivo general de mitigación de precios, estos decretos-ley introdujeron en algunos casos medidas que **modifican el marco normativo** del desarrollo de renovables y que hay que considerar, como la modificación del mecanismo de ajuste a precios de mercado del RECORE.

En primer lugar, se aprobó el **RD-ley 6/2022** como parte del Plan nacional de respuesta a las consecuencias económicas y sociales de la guerra en Ucrania. Este Decreto-Ley incluye, entre otras medidas la eliminación del mecanismo de ajuste por precio de mercado en el régimen retributivo especifico, la revisión extraordinaria de los parámetros retributivos para el semiperiodo 2020-2022, y un procedimiento acelerado de evaluación ambiental.

El RD-ley 06/2022 introdujo una serie de modificaciones al régimen retributivo específico (RECORE)

El RD-ley 6/2022 extendió a junio de 2022 el mecanismo introducido por el RD-ley 17/2021, fijando un tope de 67 €/MWh al precio de los contratos a plazo, en línea con las instrucciones de la Comisión Europea en el Anexo 3 de la Comunicación REPowerEU de 8 de marzo de 2022.

Además, el Decreto realiza modificaciones sustanciales al marco normativo del sector energético. Entre ellas destaca la introducción de un procedimiento acelerado de evaluación ambiental y prioridad para proyectos en zonas de bajo valor ecológico. Para las plantas solares, **se requiere**:

- Potencia instalada igual o inferior a 150 MW,
- Líneas de conexión con longitud igual o inferior a 15 km,
- Ubicación fuera de la Red Natura 2000 y en zonas de sensibilidad baja y moderada según la zonificación ambiental del MITECO.

Este procedimiento será de aplicación a los proyectos que presenten solicitud de autorización administrativa en la Administración General del Estado antes del **31 de diciembre de 2024**. Además, se permite a las comunidades autónomas desarrollar este procedimiento simplificado para las plantas cuya autorización sea de su competencia. Este RD ha sido trasladado al ordenamiento jurídico de distintas CCAA como **Navarra,** la **Comunidad Valenciana, Cataluña, Baleares, Castilla-León, Murcia, Castilla-La Mancha**.

Es relevante también la modificación del régimen retributivo específico de las energías renovables, cogeneración y residuos (RECORE) regulado en el RD 413/2014 y que perciben las instalaciones solares fotovoltaicas de la primera generación, del orden de 4,5 GW. En particular, el Decreto realizó una modificación extraordinaria de los parámetros retributivos, partiendo en dos el semiperiodo vigente (2020-2021 y 2022). Asimismo, el Decreto eliminó el mecanismo de ajuste por precio de mercado en el régimen retributivo específico, introduciendo el riesgo de mercado en las plantas del RECORE.

En segundo lugar, el **RD-ley 10/2022,** con el objetivo de producir un desacoplamiento de precios del gas y la electricidad. Dicho RD fija un mecanismo temporal que limita el impacto que la escalada de precios del gas natural está teniendo en el mercado mayorista de electricidad como consecuencia del diseño marginalista del mismo. Asimismo, este RD-ley quita la eliminación introducida por el RD-ley 6/2022 del mecanismo de ajuste por desviaciones en el precio de mercado. El RD

vincula el valor del ajuste no únicamente al precio de mercado sino **a un valor medio ponderado de la cesta de precios de los productos eléctricos** entre los que se encuentran el **precio de mercado y los precios de los futuros.**

En tercer lugar**, el RD-Ley 11/2022,** introduce modificaciones relativas al procedimiento de afecciones ambientales, prorroga el mecanismo de minoración de ingresos introducido por el RD 17/2021 hasta el 31 de diciembre de 2022, prorroga asimismo diversas medidas fiscales previamente introducidas en relación al IVPEE, IVA e IEE hasta el 31 de diciembre de 2022 y finalmente en los nudos de transición justa mantiene la capacidad de acceso derivada de la planificación de la Red de transportes de 2015-2020 si esta fuera superior a la de la planificación de 2021-2025.

En 2022, también se aprobó el **RD-Ley 17/2022**, donde se recoge que las instalaciones de **cogeneración podrán renunciar al régimen retributivo específico** a los efectos de la aplicación del mecanismo regulado en el RD-Ley 10/2022. Además, introduce una agilización en la tramitación de la generación renovable al reducir las necesidades de Autorización Administrativa Previa (AAP) en el caso de modificaciones sobre el proyecto original. Finalmente incorpora un nuevo servicio de respuesta activa de la demanda que aumenta la flexibilidad y la seguridad del sistema eléctrico.

El borrador del PNIEC busca un objetivo de 76GW de fotovoltaica para 2030

En octubre de 2022, ante la grave situación provocada por la guerra de Ucrania, el Gobierno aprobó el **Plan +SE (Plan +Seguridad Energética)** para aportar más seguridad a los precios de la energía al conjunto de España, así como para reforzar la autonomía estratégica y energética y solidaridad con otros Estados miembros de la UE. Determinadas medidas del Plan+SE, fueron implementadas a través de **RD-Ley 18/2022** introduciendo medidas de fomento al autoconsumo, simplificación administrativa en la tramitación, así como medidas fiscales de apoyo al despliegue de renovables en el ámbito del IRPF y del Impuesto de Sociedades.

Finalmente, el 27 de diciembre se aprueba el ultimo RDL, que será **RD-Ley 20/2022**. Ente las medidas aprobadas en materia de autoconsumo se **amplía la distancia para el desarrollo de instalaciones de autoconsumo a través de red hasta 2000m** sujeto a que la tecnología sea fotovoltaica y esté ubicada en cubiertas; extiende por un período de 12 meses **las rebajas a los impuestos a la electricidad y al gas** y se instaura un **procedimiento específico de determinación de afección ambiental** que será de aplicación a la Administracion General del Estado.

Asimismo, cabe destacar también la aprobación del sandbox regulatorio para el fomento de la innovación e investigación en el sector eléctrico; o las bases reguladoras para concesión de ayudas a proyectos innovadores de almacenamiento energético hibrido con instalaciones de generación de energía eléctrica a partir de fuentes renovables.

A finales de junio de 2023, el Ministerio de Transicion Ecológica y Reto Demográfico ha presentado el borrador para la actualizacion del PNIEC. Este borrador marca unos ambiciosos objetivos de 76 GW de energia solar fotovoltaica, repartidos en 19 GW de autoconsumo y 57 GW de plantas en suelo para 2030. También el borrador marca un horizonte de 22 GW de almacenamiento que ayudarán al crecimiento del sector, marcando un camino prometedor para la fotovoltaica en los proximos años.

3.2.2. Normativa autonómica

La actividad legislativa en materia de transición energética y cambio climático sigue en las distintas comunidades autónomas.

Andalucía

En Mayo de 2023, la Agencia Andaluza de la Energia presentó una resolución por la que se aprueba la automatización de los actos administrativos para convocatorias de mejora energética del transporte, **autoconsumo y almacenamiento de energía renovable**, y rehabilitación energética en edificios existentes. Esta resolución autoriza de manera automatizada las actuaciones administrativas para aquellos casos en los que la comprobación de las ayudas registradas en la Base de Datos Nacional de Subvenciones sean coincidencias con aquellas identificadas en la base de datos de la Agencia Andaluza de la Energía.

Aragón

El Gobierno de Aragón comenzó el desarrollo de la **Directriz Espacial de Ordenación Territorial del Paisaje de Aragón** con un proceso de consulta pública celebrado en diciembre de 2021. En la Directriz pretende sintetizar los Mapas Comarcales de Paisaje y escalarlos a nivel autonómico, además de introducir estrategias para abordar la modificación del paisaje y la obligatoriedad de estudios de impacto. En 2022 la Directriz no fue finalmente aprobada.

Asturias

El Principiado de Asturias empezó a principios de 2021 a desarrollar la **Estrategia de Transición Energética Justa** para establecer las directrices que marquen el proceso de transformación del sector energético regional en los próximos años. En el documento se plantea un horizonte a 2030 y una previsión de que en 2050 Asturias tendrá un modelo energético descarbonizado, descentralizado, digitalizado y sostenible. Respecto a las renovables, se establece como objetivo que la aportación de estas tecnologías en la generación de energía eléctrica suba hasta el 55% en 2025 y hasta el 72% en 2030.

En 2022 Asturias publicó el **Plan Asume (Plan Asturias Suma)** que incluye en su medida 2, el **despliegue acelerado de autoconsumo en instalaciones edificios públicos**. Se establece un plazo de 3 meses para elaborar un plan de despliegue del autoconsumo que incluya: un inventario de cubiertas y espacios, potencial de autoconsumo a instalar por cada administración **pública y potencial** de autoconsumo a instalar a 5 años y la planificación para lograrlo.

Baleares

En 2022 el Gobierno Balear presentó el **Plan de Inversiones para la Transición Energética** de las islas, dentro del marco del *Clean Energy for EU Islands*, dotado de 233 millones de euros. El Plan se desarrolla en seis programas de actuación: la creación de cinco oficinas de dinamización para la transición energética, ayudas para el impulso de la transición energética, la financiación de puntos de recarga alimentados con energía solar, acciones dirigidas al autoconsumo y, por último, la promoción de generación de energías renovables.

A través **del DL 4/2022,** Baleares hizo una **trasposición a** su ordenamiento jurídico de determinadas medidas contempladas en el **RDL 6/2022.** El RD 4/2022 introduce medidas de simplificación administrativa en los procedimientos, se consideran las inversiones en energías renovables como proyectos de interés autonómico, se define un marco más favorable para el desarrollo del autoconsumo y finalmente se fija zonas de desarrollo prioritario en las islas de Mallorca e Ibiza.

Además, en 2022 se publica la **primera convocatoria de ayudas para instalaciones de generación eléctrica a partir de fuentes renovables en las illes balears**. La finalidad es desarrollar proyectos de energía sostenible en las islas, a través de proyectos renovables de carácter innovador. Dichos proyectos deberán tener una **capacidad de almacenamiento mínima de 2 horas.**

Canarias

A principios de 2022 se presentó la **Estrategia de Energía Sostenible en las Islas Canarias**. Este plan cuenta con un total de 467 millones de euros procedentes del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR). La Estrategia cuenta con **siete ámbitos de actuación**: autosuficiencia energética de las administraciones públicas, el autoconsumo compartido y las comunidades energéticas, el sector industrial, las renovables integradas en el territorio, la movilidad sostenible y la dinamización de la transición energética.

En septiembre de 2022 el Gobierno canario presentó el borrador del **Plan de Transición Energética de Canarias (PTECan).** El PTECan tiene por finalidad promover el desarrollo de un modelo energético sostenible, basado en la eficiencia energética y las energías renovables para lograr una economía descarbonizada para el 2040. La inversión total estimada del Plan de 2022 a 2030 ascendería a 7.699 M€. En mayo de 2023 se ha presentado la versión inicial y el Estudio Ambiental Estratégico.

Además, al igual que en Baleares, en 2022 se publica la **primera convocatoria de ayudas para instalaciones de generación eléctrica a partir de fuentes renovables en las Canarias**. La finalidad es desarrollar proyectos de energía sostenible en las islas, a través de proyectos renovables de carácter innovador. Dichos proyectos deberán tener una **capacidad de almacenamiento mínima de 2 horas.**

Finalmente, en mayo de 2023, el Gobierno ha aprobado la **Estrategia Canaria de Acción Climática** que tiene por objeto ser climáticamente neutra y resiliente al clima en 2040. Sus 5 objetivos estratégicos son: reducción de las emisiones GEI y fomento de la absorción de carbono, mejora de la eficiencia energética, implementación de las energías renovables, movilidad sostenible y transporte de emisiones contaminantes directas nulas y adaptación y resiliencia.

CantabrIa

En 2022, el Gobierno de Cantabria ha remitido a la Alianza por la Industria una primera propuesta de **Plan de Contingencia Energética de la Comunidad Autónoma**, un documento abierto que recoge medidas para administraciones públicas, sectores económicos y sociedad con el fin de estimular el ahorro y la eficiencia energética. Los **objetivos específicos** del plan son racionalizar el empleo de la energía en las administraciones públicas en Cantabria; facilitar la puesta en marcha de estímulos para favorecer el ahorro energético; impulsar acciones de concienciación, formación y sensibilización, en relación con el uso de la energía y **favorecer la penetración de las energías renovables eléctricas** y térmicas.

Castilla-La Mancha

En junio de 2022 se ha presentado el **Plan Estratégico para el Desarrollo Energético de Castilla-La Mancha Horizonte 2030,** que contempla inversiones cercanas a los 20.000 millones de euros y la creación de cerca de 9.000 empleos al año. Los objetivos del plan son la consecución de un modelo energético sostenible, el impulso de la eficiencia energética, favorecer la maximización de potencia instalada a partir de fuentes renovables, fomentar la socialización de la energía a partir de fuentes renovables, favoreciendo el autoconsumo y la generación distribuida, y finalmente la potenciación de las infraestructuras y los activos energéticos de la región.

Castilla y León

El **RD 2/2022** de 23 de junio, transpone al marco normativo local, el marco normativo desarrollado en al RDL 6/2022. El artículo 14 de este RD establece que el procedimiento regulado en el artículo 6 del RD-ley 6/2022 será de aplicación también en Castilla y León, y fija un **procedimiento simplificado de determinación de la afección ambiental para proyectos de energías renovables**.

El **DECRETO 46/2022**, de 24 de noviembre, simplifica los procedimientos de autorizaciones administrativas de instalaciones eléctricas en Castilla y León. La Junta de Castilla y León a través del Ente Regional de la Energía (EREN) ha avanzado en el desarrollo en la Nueva **Estrategia de Eficiencia Energética de Castilla y León 2021-2030** para adaptarla al Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (PNIEC). Hasta el final de la legislatura la Junta prevé un crecimiento de la energía fotovoltaica de 2 GW, pasando de los 5,6 GW instalados en 2019 a 7,6 GW en 2023. La Junta apuesta además por poner en marcha la economía asociada al hidrógeno, con el objetivo de contar con una potencia de 200 MW de producción de H2 a través de electrólisis en 2030.

Cataluña

En 2022 el Govern presentó la **Prospectiva energética de Catalunya al horizonte 2050** (PROENCAT). La PROENCAT 2050 determina las estrategias que se deben implementar para materializar la transición energética. La Prospectiva estima que hará falta instalar 12 GW renovables adicionales hasta 2030 (de los cuales 7 GW serán de fotovoltaica), cifra que deberá crecer hasta los casi 62 GW para el año 2050, 18 veces la potencia instalada actual. Se prevé que la fotovoltaica alcance el 43% del mix de generación en 2050 a la que también contribuirán más de 500.000 instalaciones fotovoltaicas en tejados y cubiertas.

Asimismo, desde principios de 2022 el Gobierno catalán está trabajando también en la futura **ley de Transición Energética** junto los diferentes agentes que conforman la sociedad, entre los que se encuentra UNEF-CAT.

Cataluña es otra de las Comunidades que ha traspuesto al marco normativo local el artículo 6 del RDL 6/2022, sobre simplificación de la tramitación administrativa.

Ya en 2023 se ha sacado a consulta pública el **PLATER, Plan Territorial Sectorial** para la implementación de energías renovables en Cataluña. Dicho Plan se estructura en dos vertientes, que inciden en el despliegue de energías renovables, por un lado, la ordenación del territorio y por otro la Evaluación Ambiental Estratégica de dicho plan.

Comunidad de Madrid

Ya en 2023 se ha publicado la consulta pública para **la renovación de la Estrategia de Energía, Clima y Aire** de la comunidad. Es necesario elaborar un nuevo documento estratégico que establezca una serie de objetivos que contribuyan al cumplimiento de las políticas europeas y nacionales en estas materias, con la meta global de satisfacer la calidad y cantidad de energía suministrada en nuestra región, impulsando un consumo eficiente, incentivando la mitigación de emisiones, favoreciendo la adaptación de la Comunidad de Madrid a los fenómenos extremos y que todo lo anterior se desarrolle de forma socialmente responsable y medioambientalmente sostenible.

Comunidad Valenciana

El Consell de la Comunidad de Valencia, con el objetivo de desbloquear el sector renovable, aprobó en abril de 2022 el **proyecto de Ley de Cambio Climático y Transición Ecológica**.

El Consell también aprobó el *Decreto-ley 1/2022, de 22 de abril, de medidas urgentes en respuesta a la emergencia energética y económica originada por la Guerra de Ucrania*. Este decreto trasladó al ordenamiento jurídico autonómico el procedimiento simplificado de evaluación ambiental in-

troducido por el RD-ley 6/2022 a escala Estatal. Además, el Decreto-ley 1/2022 introduce ciertas medidas sobre el desarrollo de plantas solares fotovoltaicas en la Comunidad Valenciana. Entre otras, cabe destacar las siguientes:

- Impone condiciones específicas para el establecimiento de moratorias a nivel municipal, limitando la suspensión de licencias a zonas de suelo no urbanizable común de capacidad agrológica muy alta y alta. También se podrá aplicar a otras zonas mediante solicitud justificada a la Conselleria.
- Respecto a las moratorias en vigor, se da un plazo de seis meses a los ayuntamientos para justificar que cumplen con las condiciones introducidas. Tras ese plazo, la suspensión quedará levantada.
- Considera como compatible el despliegue de fotovoltaica en suelo no urbanizable de bajo y muy bajo valor agrológico.
- Establece un máximo de ocupación fotovoltaica del 3% de la superficie de suelo no urbanizable municipal, aunque no computando terrenos degradados y ponderando por menos de su superficie real los terrenos de bajo y moderada valor agrológico.
- También incluye la tramitación de urgencia de proyectos inferiores a 10 MW.

Extremadura

El Gobierno regional sigue impulsando la transición energética mediante la creación del **Observatorio Extremeño de Cambio Climático y la Ley 3/2022 que contiene medidas ante el reto demográfico y territorial de Extremadura.** Esta última tiene por objeto potenciar el uso de las renovables como elemento generador de riqueza en los sectores agrícola, ganadero y forestal. En este sentido, la Junta también pretende desplegar instalaciones renovables de pequeña escala con especial atención al autoconsumo fotovoltaico y las comunidades locales de energía.

Galicia

La Xunta de Galicia empezó a inicios de 2022 la tramitación parlamentaria de la **Ley del Clima de Galicia** en la que se **prevé reconocer el clima como "sujeto de derecho".** Asimismo, el Gobierno gallego ha adelantado la creación de una **oficina técnica**, a través de la cual se canalizará el trabajo y la creación de un reconocimiento de buenas prácticas ambientales. Otra iniciativa de la Xunta es la creación de una alianza por el clima cuyo objetivo será crear una red de organizaciones que impulsen la economía circular y mejoren el medio ambiente.

La Rioja

El Gobierno de La Rioja ha avanzado en 2022 en la futura **Ley de Cambio Climático** regional mediante una consulta pública celebrada al inicio de este año. En el ámbito de la gobernanza, destaca la creación de la **Agen-**

cia Riojana de Transición Energética, la elaboración del Plan Regional Integrado de Energía y Clima (PRIEC), y el Plan Regional de Adaptación al Cambio Climático (PRACC).

Murcia

El 8 de julio de 2022 se publicó la Ley 2/2022, de simplificación administrativa en materia de medio ambiente, medio natural, investigación e innovación agrícola y medioambiental, permitido al amparo del RDL 6/2022. El **plazo máximo para resolver y notificar la autorización ambiental integrada es de seis meses, y además se modifica el procedimiento de evaluación ambiental estratégica.**

Navarra

Ya en 2022 el Gobierno de Navarra aprobó el *DECRETO-LEY FORAL 1/2022, de 13 de abril, por el que se adoptan medidas urgentes en la Comunidad Foral de Navarra en respuesta a las consecuencias económicas y sociales de la guerra en Ucrania.* Este decreto trasladó al ordenamiento jurídico autonómico el **procedimiento simplificado de evaluación ambiental** introducido por el RD-ley 6/2022 a escala Estatal.

Asimismo, el Decreto-Ley declaró de urgencia por razones de interés público, los procedimientos de autorización de los proyectos renovables que hayan obtenido el informe de determinación de afección ambiental favorable. Respecto al autoconsumo, se deroga el artículo 13 del Decreto-Ley Foral 4/2021 que eximía de autorización administrativa a todas las instalaciones de autoconsumo sin excedentes, con excedentes conectadas a red < 1 kV, por no ser acorde al reparto de competencias entre administraciones, pero se exime de autorización administrativa previa y de construcción a las instalaciones de potencia nominal no superior a 100 kW, conectadas directamente a una red de tensión no superior a 1 kV.

País Vasco

En julio de 2022 se aprobó en Consejo de Gobierno, la nueva Estrategia de Movilidad Eléctrica, cuyo cumplimiento contribuirá a avanzar en la descarbonización del transporte**.**

Ya en 2023 se ha aprobado por el gobierno de Euskadi la **Ley de Transición Energética y Cambio Climático,** que fija un marco jurídico estable para lograr el objetivo de las cero emisiones netas en Euskadi a más tardar en el año 2050. El proyecto de ley contempla el desarrollo de actuaciones en materia de transición energética como el establecimiento de obligaciones de eficiencia energética y renovables, para empresas, hogares, administración y resto de consumidores; la promoción desde las administraciones públicas de nuevos vectores energéticos procedentes de fuentes renovables, como las tecnologías basadas en hidrógeno (hidrógeno verde); la promoción de proyectos relacionados con el almacenamiento de energía, tanto eléctrica como térmica, y de iniciativas que propicien la captura y almacenamiento de CO2; y la aprobación de planes de movilidad sostenible.

Finalmente, en 2023 se ha publicado el Plan Territorial Sectorial de Energías Renovables (PTS EERR), cuya finalidad es constituirse como una de las herramientas básicas de ordenación del territorio que permitan alcanzar la sostenibilidad energética en Euskadi.

3.2.3. Subastas REER

El RD 960/2020 introdujo en nuestro ordenamiento jurídico un esquema de subastas renovables basado en el reconocimiento de un precio a largo plazo por la energía generada. Por su parte, la Orden TED/1161/2020 estableció las reglas de las subastas y un calendario indicativo 2020-2025 con potencias a subastar por tecnología.

En enero de 2021 se celebró **la primera subasta** (correspondiente al año 2020) del Régimen Económico de Energías Renovables (REER), ofreciendo 3.000 MW en un **esquema mixto entre subastas tecnológicamente neutrales y específicas** con un cupo de 1.000 MW para fotovoltaica, otro de 1.000 MW para la eólica y 1.000 MW en neutralidad. En esta subasta la fotovoltaica se adjudicó 2.034 MW, que deben estar construidas antes de febrero de 2023, a un precio medio de 24,5 €/MWh.

En las subastas celebradas en octubre de 2022 la fotovoltaica distribuida se adjudicó 140 MW

En octubre de 2021 el MITECO convocó **la segunda subasta** REER ofreciendo 3.300 MW de nueva capacidad, definiendo cupos para eólica y fotovoltaica estándar y dos adicionales más específicos. En total se tuvieron los siguientes cuatro cupos:

Se ha propuesto una revisión del procedimiento de subastas para tener un calendario previo de las mismas, con fecha y potencia determinadas, así como una reserva de capacidad para la generación distribuida

- **1.500 MW** para **eólica estándar**
- **700 MW** para **fotovoltaica estándar**
- **600 MW** de **disponibilidad acelerada** (fotovoltaica y eólica)
- **300 MW** para **fotovoltaica distribuida con carácter local**

Además de estos cupos, **200 MW** se asignaban en régimen de neutralidad tecnológica y sin condiciones.

Las condiciones de los cupos específicos (disponibilidad acelerada y carácter local) no eran sencillas de cumplir, por lo que no se llegaron a completar y además no se adjudicó toda la capacidad que se subastó. En total la subasta adjudicó **3.124 MW de capacidad** repartidos de la siguiente forma:

- Eólica estándar 2.258 MW
- Fotovoltaica estándar 838 MW
- Fotovoltaica 22 MW
- Eólica 0 MW
- Fotovoltaica Distribuida de carácter local: 6 MW

El precio medio de la solar fotovoltaica fue 31,6 €/MWh y el de la eólica fue 30,2 €/MWh.

En octubre de 2022 se celebró **la tercera subasta** del REER, con una potencia subastada de 500MW, de los cuales 140 se asignaron a FV distribuida con carácter local. De un total de 140MW, se adjudicaron únicamente 31MW a 6 empresas. Al igual que en la segunda subasta, las condiciones de carácter local no eran sencillas de cumplir lo que dificultó el desarrollo de la subasta. El precio medio adjudicado en FV fue de 53.87€/MWh, significativamente mayor que el de las dos subastas anteriores, debido a la evolución y perspectivas de los precios del mercado eléctrico y los precios de los futuros eléctricos.

Figura 33. Precios de adjudicaion 3ª Subasta REER

Fuente: UNEF

Finalmente, en noviembre de 2022 se convocó la cuarta subasta del REER, con un cupo de potencia de 1.500MW para la eólica y 1.800MW para la solar fotovoltaica. Con un precio de reserva en el entorno de los 45.12€/MWh, el cupo fotovoltaico quedó desierto.

El **papel de las subastas** es el de **asegurar las inversiones necesarias** para alcanzar los objetivos establecidos a la vez que se **captura el mejor precio posible para los consumidores.** La experiencia de las subastas llevadas a cabo en el último año, hace ver la necesidad de una serie de reformas para que supongan un instrumento útil en ese sentido. Desde UNEF venimos definiendo una modificación del mecanismo de subastas basada en los siguientes aspectos:

- Pay-as-bid
- Solo podrán participar los proyectos con punto de conexión concedido y D.I.A. positiva, para evitar apuestas especuladoras. Se podrá presentar una lista de proyectos de reserva, pero siempre que cumplan con los requisitos establecidos.
- Plazo máximo de conexión del proyecto 30 meses.
- Posibilidad de participación parcial del proyecto al mercado, pero nunca con una participación superior al 25%.
- Clausula antimonoplio: ningún participante podrá obtener más del 30% de la cantidad subastada.
- Vigencia del mecanismo 20 años.
- Reserva del 20% para proyectos inferiores a los 10 MW y conectados a tensión inferior a 45kV.

Deben introducirse modificaciones en el actual mecanismo del REER para hacer las subastas atractivas para la generación renovable.

- Calendario prefijado a cinco años y con dos convocatorias anuales.
- Eliminación de las liquidaciones a precio cero.

Además, para poder cumplir el objetivo de introducción de 2.500 MW de baterías hasta 2030 que marca el PNIEC, deberán buscarse vías alternativas. Desde UNEF venimos reclamando en los últimos años **una subasta específica para almacenamiento o para renovables más almacenamiento que comience a dar una señal de precio para la gestionabilidad renovable.**

3.2.4. Acceso y conexión a la red

Concursos de Capacidad

La reforma en 2020 **del marco de acceso y conexión mediante el** Real Decreto 1183/2020 y la Circular 1/2021 (de la CNMC) de Acceso y Conexión introdujo modificaciones al procedimiento de solicitud de los permisos de acceso. No obstante, el RD dejó pendiente la definición de los **concursos de capacidad,** un elemento que condicionará el desarrollo renovable en los próximos años.

El nuevo marco regulatorio de acceso y conexión a la red se ha completado en 2022 con la definición de los concursos de capacidad

El RD 1183/2020 estableció en su artículo 20 que los criterios aplicables a los concursos serían de tres tipos: **temporales**, para priorizar los proyectos que comiencen antes la inyección de energía a la red; de **tecnología de generación**, para maximizar el volumen de energía inyectado a la red; y de **I+D+i**: para introducir proyectos de demostración en el sistema. Sobre esto, el RD-ley 12/2021 incorporó en junio de 2021 la posibilidad de aplicar los siguientes criterios:

- Impacto socio-económico:
  - Empleos directos generados
  - Empleos indirectos generados
  - Impacto económico en la cadena de valor industrial
  - Porcentaje de participación de inversores locales
  - Mecanismos de reinversión de los ingresos
- **Impacto ambiental**: según la zonificación del MITECO.

Hasta la fecha de la elaboración de este informe, aún no se conocen los criterios definitivos de los concursos de capacidad. En cambio, sí se conocen ciertos elementos de los concursos que han sido introducidos por el RD-ley 6/2022 y la **"Propuesta de Orden por la que se convoca concurso de capacidad de acceso en determinados nudos de la red de transporte"**

En primer lugar, el RD-ley 6/2022 estableció que cuando la potencia reservada supere los 10 GW (como sucede actualmente), se podrán celebrar **varios concursos** siempre que entre uno y otro no pasen más de seis meses. Se indica también que **la capacidad no otorgada o no convocada** en un nudo **no quedará liberada** para ser otorgada

por prelación temporal, sino que **quedará reservada para otro futuro concurso** en el mismo nudo. Mientras duren estos concursos faseados **la capacidad que se libere o aflore en estos** nudos se irá agregando a esta capacidad no otorgada o no convocada y será también reservada para un futuro concurso.

Por otra parte, la "**Propuesta de Orden por la que se convoca concurso de capacidad de acceso en determinados nudos de la red de transporte"** planteó una serie de criterios con sus respectivas ponderaciones. Estos criterios se dividen en 4 categorías y se ponderan sobre una base de 79 puntos: Criterios Temporales (13/79), Criterios Asociados a la Tecnología (25/79), Criterios Socioeconómicos y de Reto Demográfico (19/79) y Criterios Ambientales (22/79). Cabe destacar que, según esta propuesta de orden, si no se alcanza una determinada puntuación mínima en determinados criterios la puntuación total sería cero puntos. Así, es necesario obtener más de cero puntos en los criterios ambientales de plante y línea, y la suma de ambos debe alcanzar el 40% de los puntos disponibles en estos apartados (8/20). Además, sería necesario obtener más de 25% de los puntos en el la categoría de Criterios Asociados a la Tecnología.

Las alegaciones a dicha propuesta de orden estuvieron abiertas entre el 10 y el 28 de junio de 2022. UNEF presentó un total de 14 alegaciones y una propuesta de ponderación de los criterios como conclusión del Grupo de Trabajo de Concursos de Capacidad.

Figura 34. Puntuación de los criterios propuesta por el MITECO.

Propuestas MITECO		
Criterios	Puntuación	Peso(%)
A. Criterio temporal	**13**	16,5%
Compromiso de inyección de energía	12	15,2%
Proyectos en distribución con procedimientos de AyC suspendido por conectarse a red subyacente de nudo de concurso	1	1,3%
B. Criterio asociados a la tecnología de generación	**25**	31,6%
Almacenamiento	5	6,3%
Autoconsumo	5	6,3%
Hibridación	4	5,1%
Repotenciación	2	2,5%
Energía cinética de máquina síncrona	1,5	1,9%
Potencia de cortocircuito de máquinas síncronas	1,5	1,9%
Amortiguamiento de oscilaciones	3	3,8%
Sistemas de reducción automática de potencia	3	3,8%
C. Criterio de impacto socioeconómico y activación de zonas de reto demorgárico	**19**	24,1%
Porcentaje expropiación	4	5,1%
Empleo directo en la zona (contrucción + operación)	6	7,6%
Impacto cadena de valor	2	2,5%
Participación inversores locales	1	1,3%
Mecanismos reinversión ingresos	2	2,5%
Reinversión de ingresos en municipios que pertenezcan a zonas de reto demográfico	2	2,5%
Huella de carbono	2	2,5%
D. Grado de afección ambiental	**22**	27,8%
Afección planta	10	12,7%
Afección línea	10	12,7%
Utilización emplazamientos existentes	2	16,5%
Total puntuación:	79	100%

Fuente: Propuesta de Orden del MITECO

Figura 35. Puntuación de los criterios propuesta por UNEF.

Nueva Propuesta UNEF		
	Puntuación	Peso(%)
A. Criterio temporal	**28**	28,00%
Compromiso de inyección de energía	12	12,00%
Proyectos en distribución con procedimientos de AyC suspendido por conectarse a red subyacente de nudo de concurso	1	1,00%
Disponibilidad de acuerdos con propietarios para los terrenos	15	15,00%
B. Criterio asociados a la tecnología de generación	**25**	25,00%
Almacenamiento	5	5,00%
Autoconsumo	5	5,00%
Hibridación	4	4,00%
Repotenciación	2	2,00%
Energía cinética de máquina síncrona	1,5	1,50%
Potencia de cortocircuito de máquinas síncronas	1,5	1,50%
Amortiguamiento de oscilaciones	3	3,00%
Sistemas de reducción automática de potencia	3	3,00%
C. Criterio de impacto socioeconómico y activación de zonas de reto demorgárico	**25**	25,00%
Porcentaje expropiación	4	4,00%
Empleo directo en la zona (contrucción + operación)	9	9,00%
Empleo indirecto	3	3,00%
Impacto cadena de valor	2	2,00%
Participación inversores locales	1	1,00%
Mecanismos reinversión ingresos	2	2,00%
Reinversión de ingresos en municipios que pertenezcan a zonas de reto demográfico	2	2,00%
Huella de carbono	2	2,00%
D. Grado de afección ambiental	**22**	22,00%
Afección planta	10	10,00%
Afección línea	10	10,00%
Utilización emplazamientos existentes	2	2,00%
Total puntuación:	100	100%

Fuente: Alegaciones de UNEF.

Asimismo, y teniendo en cuenta que mientras haya nudos reservados para concurso no se puede otorgar informe de aceptabilidad aguas abajo, el RD-ley liberó, como había sido reclamado por UNEF, **un 10% de capacidad reservada para concursos en nudos de alta tensión para permitir el otorgamiento de acceso al autoconsumo**. Esta capacidad liberada **podrá ser otorgada** tanto a instalaciones conectadas en red de **transporte como a conectadas en distribución** que requieran informe de aceptabilidad.

El RD-ley 6/2022 liberó, como había sido reclamado por UNEF, un 10% de capacidad reservada para concursos para autoconsumo

Concurso de Transición Justa Andorra

El pasado 26 de noviembre de 2022 el Ministerio de Transición Energética adjudicó el concurso del nudo de Transición Justa Mudéjar 400 kV (Andorra). Los más de 1200 MW disponibles derivados del cierre de la Central Térmica de Teruel, han sido adjudicados a Enel Green Power España S.L. para la realización de nuevos proyectos renovables. **La adjudicación del nudo Mudéjar movilizará más de 1.500 millones de euros** para la creación de parques fotovoltaicos y eólicos que reactivarán económicamente la zona afectada por el cierre de las minas y central térmica de Andorra (Teruel).

Esta adjudicación conlleva un compromiso vinculante para dar formación a 1.300 personas, y se estima que los nuevos proyectos generen **4.400 empleos** para la construcción de las plantas, 250 en fase de operación y otros 400 puestos de trabajo a través de proyectos asociados donde se priorizará la contratación de trabajadores excedentes del cierre de las centrales con cuotas de integración de entre el 25% y el 30% para mujeres desempleadas.

La adjudicación el nudo de transición justa creará 4.400 empleos y movilizará más de 1.500 millones de euros

Según los compromisos adquiridos por la adjudicación, Enel **instalará una planta de producción de hidrogeno verde, una fábrica de electrolizadores y una planta de fabricación de seguidores solares**. También se han adquirido otros compromisos, como el de crear un centro de economía circular para equipos de parques renovables, dar apoyo a la implementación de una planta de almacenamiento o localizar en el municipio de Andorra una plataforma digital que optimice la cadena logística del sector agroalimentario. Todas las medidas tendrán una gran repercusión a escala local con beneficios socioeconómicos y ambientales sobre los municipios afectados por el cierre de la central térmica.

Además, se contribuirá con la recuperación de 50.000 olivos abandonados para la producción de aceite de oliva, integrando laboralmente a personas con discapacidad en las actividades agroalimentarias, mientras se creará un Centro de Investigación y Observación de la avifauna y **se impulsarán proyectos de cultivos de agrovoltaica de secano, pastoreo ovino y apiarios en los nuevos parques solares instalados**.

El Concurso de Transición Justa de Andorra impulsará la creación de proyectos de agrovoltaica y comunidades energéticas

Otros de los aspectos a destacar en la asignación de este nudo de transición justa, es la **instalación de 2.343 kW de autoconsumo fotovoltaico para la creación de comunidades energéticas** en los municipios, reduciendo los costes de 2.840 personas.

Planificación de la Red de Transporte 2021-2026

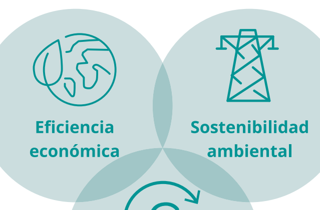
Respecto al desarrollo de las redes eléctricas, cabe destacar en primer lugar la aprobación en abril de 2022 de la **Planificación de la red de transporte 2021-2026** que supondrá una inversión de 6.964 millones de euros para la integración de generación renovable prevista en el PNIEC. Se trata de adaptar la red de transporte para que 2026 sea capaz de absorber una generación de energía renovable del 67% en el mix de producción eléctrica nacional.

Con la aprobación de la Planificación se cierra un proceso de elaboración colectiva en el que han participado las administraciones públicas y los agentes de la sociedad civil. No obstante, es clave que en su implementación se incluyan **elementos de flexibilidad** de forma que las actuaciones a realizar puedan adaptarse a la coyuntura de cada momento y a las necesidades del sector energético en el proceso de transición ecológica.

Figura 36. Principios rectores de la planificación 2021-2026

El cumplimiento de los compromisos en materia de energía y clima establecidos por el PNIEC 2021-2021 (descarbonización, eficiencia e interconexiones)

- Maximización de la producción renovable.
- Evacuación de renovables en base a recursos.
- Compatibilización con restricciones medioambientales.
- Maximización del uso de la red existente.



Eficiencia económica

Sostenibilidad ambiental

Garantía de la seguridad de suministro desde la red de transporte.

Seguridad de suministro

- Supresión de restricciones técnicas.
- Cumplimientos de los principios de eficiencia y sostenibilidad ecnómica.
- Reducción de pérdidas.

Fuente: Plan de desarrollo de la Red de Transporte de Energía Eléctrica. Sumario Ejecutivo. REE.

El RD-ley 6/2022 introdujo una moratoria de permisos de acceso en red de transporte hasta el 20 de junio, tras la aprobación de la Planificación.

La Planificación, una vez aprobada, permitirá aflorar nueva capacidad en la red de transporte. Con el objetivo de permitir a REE un cálculo de la nueva capacidad, el RD-ley 6/2022 estableció una **moratoria de dos meses** desde el día siguiente al de la publicación en el Boletín Oficial del Estado del Acuerdo de Consejo de Ministros por el que se aprueba la Planificación. Con la publicación de dicho Acuerdo el 19 de abril, comenzó una moratoria **hasta el 20 de junio** que implica que REE no resolverá solicitudes de acceso en red de transporte ni dará informe de aceptabilidad a solicitudes en red de distribución que lo requieran (> 5 MW).

Tras la Planificación, cabe mencionar la obligación impuesta por el *RD-ley* 6/2022 a los gestores de red de distribución de **actualizar sus planes de inversión para una mayor capacidad de inyección renovable y autoconsumo**. En particular, las empresas distribuidoras de energía eléctrica deberán incluir en sus planes de inversión actuaciones encaminadas a incrementar la capacidad de la red para permitir la evacuación de renovables y autoconsumo.

Estas actuaciones deberán suponer un mínimo del 10 por ciento del volumen de inversión y deberán destinarse prioritariamente a aquellas zonas en las que se haya puesto de manifiesto la falta de capacidad de acceso para evacuación de generación renovable y de autoconsumo de manera recurrente. El plan de inversiones propuesto deberá incorporar una estimación del incremento de la capacidad de acceso y para 2022 el plazo de presentación de los planes se extiende hasta el 30 de junio.

Uno de los elementos clave de la nueva Planificación es la incorporación de tecnologías que permiten la operación de las líneas a tiempo real en base a las circunstancias térmicas de cada momento. Esto se conoce como 'Dynamic Line Rating' (DLRs) o 'real-time thermal rating (RTTR)' y permite optimizar la operación de red de manera que se minimicen vertidos. Con esta filosofía, en el Anexo I del RD17/2022 se permitió al Operador de Red (Red Eléctrica) aumentar la granularidad temporal y espacial de los coeficientes térmicos de las líneas. De esta manera, estos coeficientes pueden dejar de ser unos determinados valores estacionales prefijados de forma teórica y pasa a adaptarse a la operación de las líneas a las circunstancias térmicas reales.

Otras novedades relacionadas con Red Eléctrica

Según aumenta la capacidad renovable conectada a la red, crece la necesidad de que el operador del sistema tenga una comprensión más profunda de todos los equipos que se conectan y que pueden afectar la seguridad y fiabilidad del sistema. Por este motivo, Red Eléctrica ha organizado un Grupo de Trabajo para detallar los requisitos de los modelos de transitorios electro-magnéticos (EMT) que pueden requerir conforme a lo estipulado en el Procedimiento de Operación 9.0. Estos modelos, junto con información más específica de las instalaciones, se emplean para analizar el impacto de sus sistemas de control y sistemas de protección en la seguridad del sistema eléctrico en más detalle.

Por otra parte, Red Eléctrica también organizó, junto con la CNMC, el Grupo de Trabajo para revisar las **Especificaciones de Detalle (ED) de Acceso y Conexión** para instalaciones de Generación de Energía Eléctrica conectadas a la **red de Transporte (EDT) y a las redes de Distribución (EDD)**. Los principales objetivos fueron:

1. Consideración de las solicitudes de permisos admitidas y no resueltas
2. Compensadores síncronos en las redes de distribución.
3. Teledisparo en redes de distribución y para instalaciones de demanda.
4. Aplicación del criterio de indisponibilidad simple de la red (N-1) en distribución.
5. Examinar la introducción de otros aspectos de mejora de las Especificaciones de Detalle
    - Transparencia en la publicación de la capacidad de acceso existente
    - Modificar los porcentajes de referencia para instalaciones de generación y consumo (almacenamiento y autoconsumo)
    - Precisión en el tratamiento del almacenamiento en las Especificaciones de Detalle
    - Incorporación de "grid forming" en las Especificaciones de Detalle.

A través del Grupo de Trabajo Espejo de REE, UNEF recogió las alegaciones de los socios a las propuestas de Especificaciones de Detalle trasladadas por los operadores de las redes de transporte y distribución.

Otras novedades relacionadas con Acceso y Conexión.

Por su parte la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC) publicó el 31 de Mayo de 2023 la “propuesta de Circular por la que se establece la metodología y condiciones del acceso y de la conexión a las redes de transporte y distribución de las instalaciones **de demanda de energía eléctrica**”. A través del Grupo de Trabajo de Acceso y Conexión, UNEF recogió las alegaciones de los socios a esta propuesta de Circular.

3.2.5. Almacenamiento e Hidrógeno

El PERTE-ERHA ha permitido canalizar hasta 634 millones en siete convocatorias para proyectos de almacenamiento e hidrógeno renovable en el último año.

En diciembre de 2021 se aprobó el Proyecto Estratégico para la Recuperación y Transformación Económica (PERTE) de Energías Renovables, Hidrógeno Renovable y Almacenamiento (ERHA), uno de los principales del Plan de Recuperación Transformación y Resiliencia (PRTR). **El objetivo del PERTE ERHA es aportar ayudas y diseñar reformas normativas que aceleren el desarrollo de tecnología, conocimiento, capacidades industriales y nuevos modelos de negocio** que refuercen la posición del liderazgo del país en el campo de las energías limpias. Contiene 25 medidas transformadoras clasificadas en componentes. En el ámbito del almacenamiento y del hidrógeno, el PERTE ERHA preveía, en las componentes 8 y 9, varias medidas transformadoras.

Durante el año 2022 y en la primera mitad de 2023, se han lanzado siete convocatorias de ayudas a proyectos de almacenamiento y de hidrógeno.

En cuanto al diseño de incentivos, el PERTE-ERHA ha permitido justificar la dotación de fondos en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, financiado por la Unión Europea – NextGenerationEU. Durante el año 2022 y en la primera mitad de 2023, se han lanzado siete convocatorias de ayudas a proyectos de almacenamiento y de hidrógeno, además de anunciarse varias convocatorias para la segunda mitad del año 2023.

El desarrollo normativo del almacenamiento, regulado por el RD23/2020, define a los titulares de las instalaciones de almacenamiento como sujetos del sector eléctrico. A efectos de acceso y conexión, la hibridación del almacenamiento con capacidad de generación renovable existente o su instalación en modalidad independiente es tratada como un elemento de generación, como establece el RD 1183/2020.

Por su parte, el desarrollo de las especificaciones de detalle de la circular 1/2021 de acceso y conexión para instalaciones de generación sigue trabajándose, y el último borrador ha dotado al almacenamiento de un carácter de generador como Módulo de Parque Eléctrico (MPE) y se espera que se publiquen en breve. El carácter bidireccional del almacenamiento hace que éste se comporte también como consumidor, tal y como se recopila en el borrador de la circular de acceso y conexión para instalaciones de demanda que la CNMC sacó a consulta pública en la primera mitad de 2023.

En cuanto a tramitación ambiental, hasta mediados de 2023, el almacenamiento hibridado con capacidad renovable era susceptible de ser sometido a autorización ambiental simplificada, al ser el módulo de generación tratado como renovable. Sin embargo, la Ley 21/2013 de evaluación ambiental, dejaba en una situación de indefinición al almacenamiento en modalidad independiente o ‘standalone’, teniendo que tramitarse por vía ordinaria. **El Real Decreto 445/2023, de 13 de junio, aclaró que las instalaciones de almacenamiento electroquímico en modalidad standalone,** serán también elegibles a autorizaciones ambientales simplificadas.

Respecto al desarrollo normativo del Hidrógeno Renovable, a la exención temporal de cargos se sumaron las medidas de despliegue de líneas directas de electricidad dedicadas a la producción de hidrógeno renovable y de hidroductos que transporten hidrógeno renovable en el RD-ley 6/2022 y la entrada en vigor de un sistema de garantías de origen regulado en el Real Decreto 376/2022, de 17 de mayo. En enero de 2023, el Consejo de Ministros anunció una Propuesta de Real Decreto del Hidrógeno Renovable, que permita seguir trabajando más allá de los programas de incentivos del Plan de Recuperación para impulsar las actividades de producción, conversión, transporte, almacenamiento, manipulación y consumo, así como la inyección en redes de transporte y distribución de gas, del hidrógeno renovable en España.

La dotación de fondos del Plan de Recuperación financiado por la Unión Europea, siguiendo la componente ocho del PERTE-ERHA, se ha concretado en una **convocatoria de ayudas de 150 millones de euros a proyectos innovadores de almacenamiento hibridado** y en una propuesta de ayudas al despliegue del almacenamiento, con una primera propuesta de convocatoria al almacenamiento standalone de otros 150 millones de euros en 2023.

En cuanto al diseño de incentivos del Hidrógeno Renovable destacan dos programas financiados por el Plan de Recuperación, siguiendo la componente nueve del PERTE-ERHA, y dos dotaciones en concepto de Proyectos Importantes de Interés Común Europeo (IPCEI por sus siglas en inglés) que se describen a continuación.

Por un lado, los programas del Plan de Recuperación han lanzado dos convocatorias para ‘proyectos singulares y pioneros’, una en el 2022 y otra en el 2023, con dotación presupuestaria de 150 millones de euros cada uno, y hasta cuatro programas dentro de la convocatoria “cadena de valor de hidrógeno renovable”, que aglutina 250 millones.

Figura 37. Convocatorias de ayudas al Hidrógeno Renovable en el marco del Plan de Recuperación Transformación y Resiliencia, en línea con la componente 9 del PERTE-ERHA.

De este PERTE nacen 5 convocatorias de ayudas asociadas al H2 renovables lanzadas hasta ahora (400M€), que han tenido muy buena cogida.

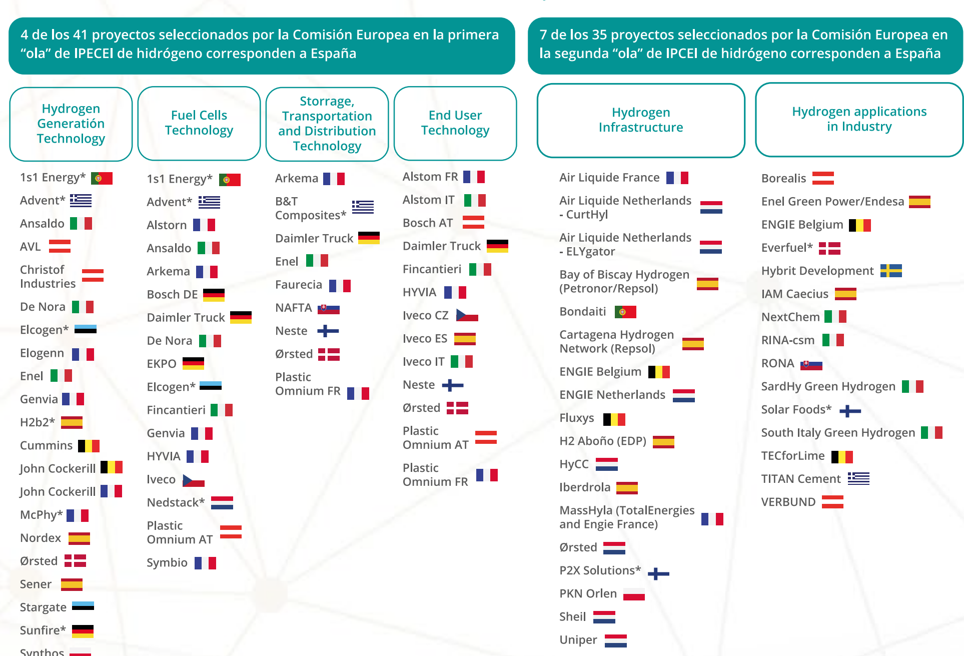
PROYECTOS SINGULARES Y PIONEROS	CADENA DE VALOR DE HIDRÓGENO RENOVABLE
Dotación 2022: 150 millones	**Dotación 2022:** 250 millones
Objetivos: Despliegue de aplicaciones comerciales en proyectos integrales de producción distribución y consumo de H2 en una misma ubicación territorial.	**Objetivos:** Impulsar conocimiento teórico y capacidad productiva mediante el desarrollo de avances tecnológicos en la cadena de valor de H2.
Solicitudes recibidas: 126 proyectos "pioneros o singulares por valor de 700M€, (ayuda solicitada x5 superior al presupuesto de la convocatoria).	**Solicitudes recibidas:** 92 proyectos asociados a la cadena de valor del H2 por valor de 525 M€ (ayuda solicitada x2 el presupuesto de la convocatoria)

Fuente: MITECO

Por otro lado, la Unión Europea ha puesto a disposición 'programas de ayudas de estado' para todos los proyectos ganadores en cada una de las convocatorias de los Proyectos Importantes de Interés Común Europeo. En materia de Hidrógeno Renovable, el liderazgo de España en esta materia ha conseguido la adjudicación de cuatro proyectos en materia de tecnología dentro de la cadena de valor "IPCEI Hy2Tech" y siete proyectos en materia de la infraestructura y usos del hidrógeno "IPCEI Hy2Use". En la siguiente figura se observa la relación de proyectos seleccionados con su promotor principal beneficiario y su país de origen.

Figura 38. Proyectos Españoles seleccionados en dos tandas dentro de los Proyectos Importantes de Interés Común Europeo (IPCEI).

España ha demostrado su liderazgo en las 2 primeras "olas" de los Proyectos Importantes de Interés Común Europeo (IPCEI)



Fuente: MITECO

3.3 Autoconsumo Fotovoltaico y Comunidades Energéticas

El año 2022 el **autoconsumo fotovoltaico** siguió creciendo y aumentando su cuota de mercado como consecuencia de los altos precios de electricidad registrados en ese año unido al impulso de las ayudas Next Generation para autoconsumo y almacenamiento detrás del contador, con la puesta en marcha de 2.507 MW de nueva potencia de autoconsumo, superando los 5 GW de capacidad acumulada.

El autoconsumo siguió creciendo en 2022 en más de un 100% respecto a 2021, superando los 5 GW de capacidad acumulada

Este crecimiento se vio registrado especialmente en el caso del sector industrial, que representó un 47% de la potencia de autoconsumo instalada.

A pesar de la ausencia de un marco legislativo específico, en 2022 las comunidades energéticas empezaron a tomar relevancia en el sector energético como consecuencia de las convocatorias de ayudas para este tipo de proyectos.

3.3.1 Novedades regulatorias

En 2022, la regulación en torno al autoconsumo siguió evolucionando, con la publicación de diversos documentos legislativos de especial importancia:

Figura 39. Modificaciones normativas en el ámbito del autoconsumo y las comunidades energéticas.



Fuente: Elaboración propia UNEF

- **Real Decreto-Ley 6/2022:**

En marzo de 2022 el Gobierno publicó el RD-Ley 6/2022 con el objetivo de adoptar medidas urgentes de respuesta ante la situación de alta volatilidad, incertidumbre e inestabilidad de los precios energéticos, derivado de la guerra de Ucrania, a través de la tecnología fotovoltaica.

Con el objetivo de impulsar la integración del autoconsumo, este RD-Ley reserva un 10% para autoconsumo del total de la capacidad disponible en aquellos nudos que hubieran sido reservados a concurso de acceso hasta la publicación del documento legislativo. Se libera, por tanto, capacidad de acceso en la red para autoconsumo, que se otorgaría siguiendo el procedimiento general de ordenación, en determinados nudos de la red de transporte. Para ello, se tiene que cumplir que, además de que la instalación esté asociada a una modalidad de autoconsumo, el cociente entre la potencia contratada en el periodo P1 y la potencia de generación instalada sea al menos 0,5.

Además, el RD-Ley introduce la posibilidad de que, en aquellos nudos reservados a concursos de acceso, parte de la capacidad reservada para este fin se utilice en concursos específicos para instalaciones de autoconsumo e I+D+i.

Por otro lado, se establece que, para el trienio 2023 a 2025, las empresas distribuidoras de energía eléctrica incluyan en sus planes de inversión anuales actuaciones que incrementen la capacidad para acceso de nueva generación renovable y, en concreto, de autoconsumo.

Nuevos protocolos de comunicación

Tras la publicación del Real Decreto 244/2019, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica, la CNMC contaba con un plazo de tres meses para adaptar los formatos y protocolos de comunicación sobre autoconsumo. Como consecuencia del corto plazo de tiempo existente para llevar a cabo dicha actualización, se llegó a un "Acuerdo de Mínimos" que respondiera a la nueva realidad del autoconsumo, pero que no introdujera grandes impactos en los sistemas de flujo de información entre comercializadores y distribuidores.

Sin embargo, la actualización de este Acuerdo de Mínimos era necesaria. Por ello, la CNMC publicó la Resolución INF/DE/157/21 por la que se aprueba una nueva versión de los formatos de los **ficheros de intercambio entre distribuidores y comercializadores**, con el objetivo de seguir impulsando y facilitando la integración del autoconsumo. La Resolución INF/DE/157/21 elimina alguno de los cuellos de botella existentes en los formatos anteriores, en concreto, con la aprobación de una versión de los formatos de contratación, facturación y reclamación más ágil y robusta.

Plazos máximos para la activación de la compensación de excedentes, modificación tiempos mínimos permanencia autoconsumo: Real Decreto-Ley 14/2022

El Gobierno publicó el *Real Decreto-ley 14/2022, de 1 de agosto, de medidas de sostenibilidad económica en el ámbito del transporte, en materia de becas y ayudas al estudio, así como medidas de ahorro, eficiencia energética y de reducción de la dependencia energética del gas natural*, que modifica el RD 244/2019, **con el fin de agilizar la puesta en marcha de instalaciones de autoconsumo con excedentes de instalaciones de menos de 100 kW conectadas en Baja Tensión (BT).**

Este documento introduce, para este tipo de instalaciones, **un plazo máximo de 2 meses para la modificación del contrato de acceso por parte de la distribuidora** desde que ésta ha recibido la información por parte de la Comunidad Autónoma hasta que se emite la comunicación de que pueden iniciar los vertidos a la red. **Es decir, se establece un plazo máximo para la activación de los excedentes**.

El RD-Ley señala que, en caso de incumplimiento del plazo estipulado por causas no imputables al consumidor, **se activará el derecho a descuento automático**, que consiste en un descuento en la factura, similar a la compensación de excedentes, hasta que se activen los excedentes.

El RD-Ley establece que dicho descuento deberá ser asumido por las empresas distribuidoras, pero, en el caso de que los retrasos sean debidos a inacciones, omisiones o errores de las comercializadoras, y que éstos puedan justificarse ante la CNMC, entonces el descuento será asumido por las comercializadoras.

Asimismo, se modifica el **tiempo mínimo de permanencia** a una modalidad de autoconsumo, reduciéndose **de 1 año a 4 meses,** contando desde la fecha de alta del contrato de acceso o modificación del contrato de acceso.

Primera modificación de la distancia para el autoconsumo a través de red (1000m), posibilidad de eximir a las instalaciones de autoconsumo de autorizaciones administrativas para menos de 500 kW, líneas directas y constitución de comunidades energéticas: *Real Decreto-Ley 18/2022*

Con el RDL 18/2022 se amplía por primera vez **la distancia máxima para autoconsumos colectivos a través de red, pasando de 500 a 1.000 metros** entre generación y consumidores asociados conectados a través de las líneas de transporte o distribución, para aquellas instalaciones de generación que, empleando únicamente tecnología fotovoltaica, estén ubicadas en su totalidad en la cubierta de una o varias edificaciones**. Esta distancia fue modificada posteriormente por el Real Decreto-Ley 20/2022**, tal y como se explicará más adelante.

Además, **el documento introduce medidas de simplificación administrativa para instalaciones de autoconsumo**, permitiendo a las administraciones competentes que lo dispongan reglamentariamente (CC.AA), suprimir la obtención de autorización administrativa previa y de construcción de autoconsumos de menos de 500 kW, respecto del límite actual de 100 kW.

Asimismo, el RDL 18/2022 modificó el artículo 4 de dicho RD 244/2019 permitiendo que un autoconsumo colectivo se constituya como una comunidad energética y que ésta pueda actuar como **gestor del propio autoconsumo colectivo, pudiendo, por tanto, asumir funciones de representación de los autoconsumidores**. La figura del gestor simplifica la pluralidad de interlocutores en el proceso del autoconsumo colectivo.

El artículo 15 del RD-Ley modifica también la disposición adicional segunda del RD 244/2019, **incrementando la frecuencia con la que los gestores de la red tienen que enviar al Operador del Sistema**, y este a su vez a la Dirección General de Energía y Minas, **la información que permita identificar las instalaciones de autoconsumo conectadas en sus redes**.

Finalmente, el **artículo 16 del documento modifica** la Ley 24/2013 del Sector Eléctrico, **eliminando la necesidad** de que los productores y consumidores en **una línea directa pertenezcan al mismo grupo empresarial.**

Modificación distancia para autoconsumo a través de red en determinadas circunstancias (2000m): *Real Decreto-Ley 20/2022*

Tras la primera modificación de la distancia máxima para el autoconsumo a través de red, de 500 a 1000m, **el RD-Ley 20/2022 volvió a incrementar la distancia para el autoconsumo a través de red hasta 2000m,** siempre y cuando las instalaciones sean **fotovoltaicas y estén situadas en cubiertas en suelo industrial o en estructuras artificiales existentes o futuras cuyo objetivo principal no sea la generación de electricidad.** Si no cumpliera alguna de estas condiciones, entonces la distancia máxima sería 500m.

Eliminación de la licencia de obras

Desde 2020 UNEF lleva trabajando para la eliminación de la licencia de obras para instalaciones de autoconsumo sobre cubierta y su sustitución por una declaración responsable. Aunque esta cuestión es de competencia local, se ha realizado una labor de incidencia en las distintas CCAA para la aprobación de leyes que eliminen de forma general este requisito a nivel autonómico. En este trabajo han contribuido, además de UNEF, sus delegados territoriales en las distintas comunidades autónomas.

UNEF ha conseguido sustituir las licencias de obras por declaraciones responsable para autoconsumo en todas las CC.AA, con la eliminación en 2022 en Murcia y en 2023 en el País Vasco

Hasta la fecha la campaña ha sido todo un éxito pues ha conseguido la eliminación de la licencia de obras en dieciséis CCAA y su sustitución por declaraciones responsables. En 2022 se sumó Murcia, a través del Decreto-Ley 5/2022, que determina los detalles y las características que permiten sustituir la licencia por una declaración responsable y en 2023, en el País Vasco.

Figura 40. Exención de la licencia de obras para autoconsumo FV



Fuente: UNEF

Guía de orientaciones a los municipios para el fomento del autoconsumo

En mayo de 2022 se publicó la *Guía de orientaciones a los municipios para el fomento del autoconsumo*. En la Guía, **elaborada por IDAE y UNEF,** se aportan consejos y mejores prácticas para facilitar a los ayuntamientos la mejora de sus procedimientos aplicables a las instalaciones de autoconsumo. En particular, destacan las siguientes recomendaciones:

- **Licencia de obras**, aplicar sistemas de comunicación previa mediante **declaración responsable** para las instalaciones de autoconsumo ubicadas sobre cubiertas o tejados. El documento incluye un resumen de las diferentes normativas autonómicas que eliminan este requisito.
- Certificaciones de solidez y **estudios de cargas**, **no se consideran necesarios** salvo en construcciones deficientes, antiguas o de materiales poco robustos.
- **Certificaciones sobre reflejos, no se consideran necesarias** con carácter general, y en ningún caso en instalaciones de pequeño tamaño (P ≤ 15kW o cuando la superficie a instalar no supere los 100 m2).
- Planes especiales de protección histórico artístico, deben aplicarse exclusivamente a los edificios o zonas con alguna figura de protección.
- **Condicionantes estéticos, no deben ser limitantes** de la actividad de autoconsumo.
- **Gestión de residuos, sin requisitos especiales** y depósito de residuos (cartonés y plásticos) en contenedores y puntos limpios municipales ya existentes.
- **Seguridad y salud**, con aplicación de lo marcado en proyecto **sin requisitos específicos**.
- Fomento de los **trámites digitalizados**.
- **Ocupación de vía pública** o fianzas por daños en infraestructuras, **no necesaria** por las características de las obras sobre todo en el ámbito residencial.

La Guía es un documento vivo, con la última actualización en diciembre de 2022.

3.3.2 Evolución del autoconsumo y almacenamiento detrás del contador

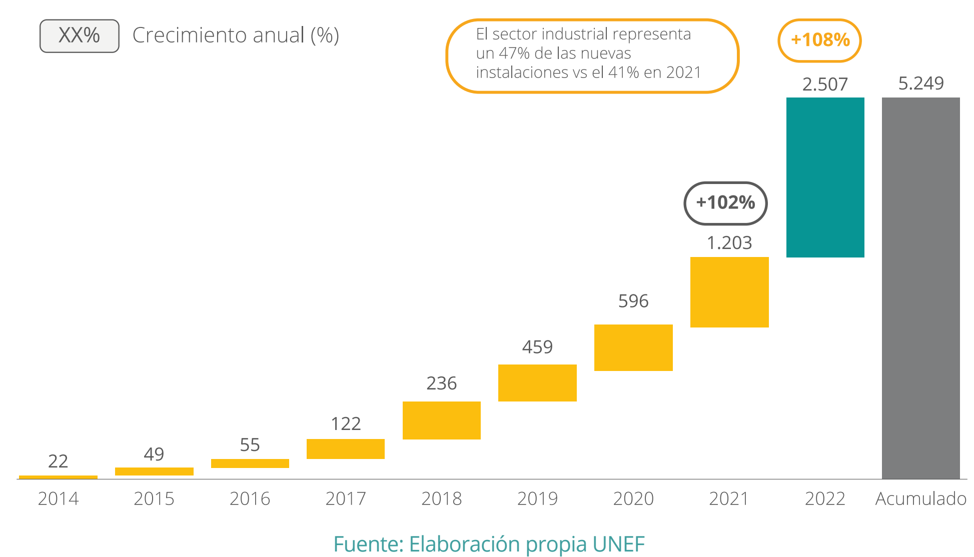
En 2022 se instalaron 2.507 MW de nueva potencia instalada de energía solar en instalaciones de autoconsumo. Esta cifra supuso un incremento del 108% con respecto a 2021, cuando se pusieron en marcha 1.203 MW.

Así, a finales de 2022, España ya contaba con 5.249 MW de potencia instalada acumulada de autoconsumo. En cuanto al reparto por sectores, la mayoría de esta nueva potencia, un 47%, se instaló en el sector industrial, un 32% en el sector residencial, un 20% en el sector comercial, siendo el 1% restante, autoconsumo aislado.

Concretamente, en 2022 se han instalado en torno a 200.500 instalaciones residenciales con autoconsumo en España. Cabe destacar que el sector que más ha incrementado su porcentaje de instalación, del 41% al 47%, en 2022 ha sido el industrial.

: España avanza a velocidad de crucero en el cumplimiento de los objetivos marcados en la Hoja de Ruta del Autoconsumo publicada por el Ministerio de Transición Ecológica y Reto Demográfico en 2021

Figura 41. Estimación de la potencia instalada de autoconsumo fotovoltaico

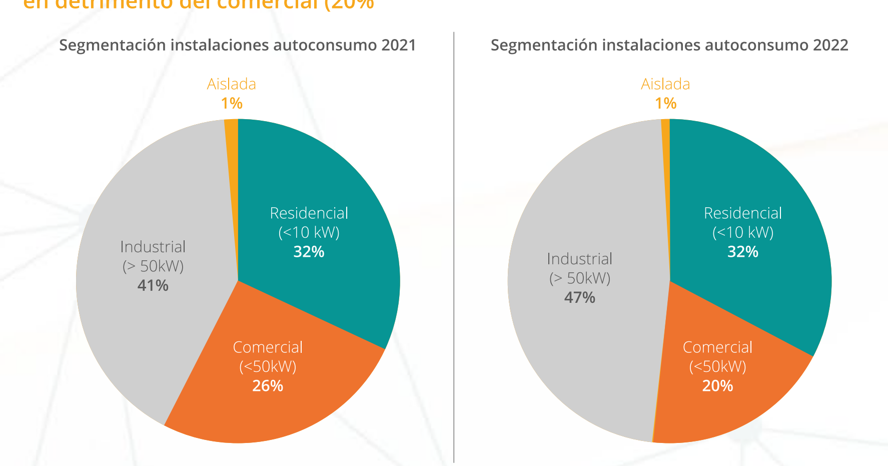


Fuente: Elaboración propia UNEF

La instalación de autoconsumo creció en un 108% en 2022 respecto 2021

Figura 42. Segmentación de la potencia instalada de autoconsumo en el año 2022

El segmento insdustrial representa un 47% de los MWs instalados de AC 2022, en detrimento del comercial (20%



Fuente: Elaboración propia UNEF

El segmento industrial ha supuesto un 47% de la nueva capacidad de autoconsumo

Almacenamiento detrás del contador

En 2022 desde UNEF se realizó un estudio con el objetivo de obtener los primeros registros de almacenamiento detrás del contador y ser capaces de dimensionar y plantear una hoja de ruta para hacer frente a las necesidades del sector de la energía solar, en particular, y de las energías renovables, en general en este ámbito.

Según nuestros datos, en 2022 **se almacenaron detrás del contador 1.382,84 MWh de energía solar en España**, de los cuales, **692,44 MWh corresponden a instalaciones conectadas a la red y 690,39 MWh de autoconsumo aislado**.

Haciendo referencia a la potencia instalada de autoconsumo en 2022 de autoconsumo, 2.507 MW, se calcula que alrededor de un **10% de las instalaciones de autoconsumo tienen sistemas de almacenamiento** detrás del contador asociadas mientras que, respecto a las instalaciones aisladas, el **66% cuenta con un sistema de baterías**.

Por su parte, el estudio realizado concluyó que la capacidad de almacenamiento para autoconsumo se encuentra en los 260 MW, teniendo en cuenta que el número de horas de funcionamiento de una batería a menudo es modular y se consideraron entre **2 y 4 horas de funcionamiento**, para instalaciones conectadas a la red.

3.3.3. Comunidades Energéticas

La primera definición de comunidades energéticas en el sector eléctrico español se incluyó a través del RD-Ley 23/2020:

Figura 43. Definición de Comunidades Energéticas

Comunidades solares/ energéticas



Una comunidad energética es:

- Entidades jurídicas, formada por la unión de personas físicas o jurídicas, con participación abierta y voluntaria.
- Controladas por socios o miembros personas físicas, PYMES o autoridades locales, incluyendo ayuntamientos.
- Situados en las proximidades de proyectos de EE.RR, propiedad de la CE
- Los beneficios generados se reinvierten en la propia sociedad, generando beneficios locales

Ej entidad jurídica: cooperativas energéticas

PERO: no están limitadas a cooperativas

Los socios ejercen el control estratégico y la dirección de la comunidad energética

Fuente: UNEF

Así, una comunidad energética (CE) es una **entidad jurídica que tiene como objetivo el aprovechamiento de los recursos renovables locales por parte de socios o miembros, con el objetivo de que estos reinviertan los beneficios generados en la propia comunidad**, pudiendo ser estos beneficios medioambientales, sociales o bien económicos, pero nunca enfocados a la obtención de ganancias financieras.

A finales de 2021, y con el objetivo de impulsar la creación de las CE, el MITERD anunció 100 millones de ayudas en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR) para impulsar la creación de proyectos pilotos basados en la constitución de estas comunidades.

El PRTR prevé el impulso y desarrollo de las comunidades energéticas mediante una reforma específica dentro de la componente 7 «Despliegue e integración de energías renovables». En concreto, la reforma C7.R3 «Desarrollo de las comunidades energéticas» de este componente impulsará un «Ecosistema de apoyo a las comunidades energéticas» que tiene como fin último la creación y consolidación de las mismas, a través de un enfoque de tres fases y mecanismos de apoyo complementarios.

Estas ayudas tendrán una gestión centralizada a través del IDAE y se dividirían en tres programas:

- CE-Aprende: línea de ayudas en concurrencia simple tiene como objetivo enseñar sobre el concepto de las comunidades energéticas e identificar actuaciones y socios posibles.
- CE-Planifica: línea de ayudas en concurrencia simple que pretende impulsar la constitución de una comunidad energética, incluyendo estudios técnicos y financieros.
- CE-Implementa: ayudas en régimen de concurrencia competitiva, que subvenciona proyectos piloto de comunidades energéticas.

Estas líneas se verán complementadas con la creación de las Oficinas de Transformación Comunitaria (OTC).

A través de la Orden TED/1446/2021 se aprobaron las bases reguladoras para la concesión de ayudas del programa de incentivos a proyectos piloto singulares de comunidades energéticas (Programa CE Implementa), en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, con vigencia hasta diciembre de 2025.

Se trata de ayudas que tienen como objetivo subvencionar, a fondo perdido, aquellas actividades de puesta en marcha de proyectos piloto singulares realizados por comunidades energéticas, fortaleciendo, promoviendo, impulsando y apoyando la ejecución de este tipo de proyectos. Éstas se otorgarán por parte del IDAE una vez se verifique que se ha realizado la ejecución del proyecto y la inversión.

Durante el año 2022, se publicaron diferentes Resoluciones para convocatorias las ayudas CE-Implementa:

- Primera convocatoria: con un presupuesto de 10 millones de euros para inversiones por proyecto de hasta 1 millón de euros.
- Segunda convocatoria: con un presupuesto de 30 millones de euros para inversiones por proyecto superiores a 1 millón de euros.

- Tercera convocatoria: con un presupuesto 10 millones de euros para inversiones máximas por proyecto de hasta 1.000.000 EUR.
- Cuarta convocatoria: con un presupuesto 30 millones de euros para inversiones por proyecto superiores a 1.000.000 EUR.

A finales de 2022, se presentaron los resultados de la primera y la segunda convocatoria:

- Primera convocatoria: resuelta con un total de 45 proyectos beneficiarios, más de 230 actuaciones en 14 comunidades autónomas, destacando Cataluña y País Vasco, y movilizando una inversión de 14,7 millones de euros.
- Segunda convocatoria: un total de 29 proyectos beneficiarios en 12 comunidades autónomas, siendo el País Vasco, Cataluña y la Comunidad Valenciana las comunidades con más proyectos adjudicados. Estos proyectos incluyen más de 470 actuaciones, involucran a más de 93.000 actores y movilizarán una inversión por valor de 67 millones de euros. Cabe destacar que la mayor parte de las actuaciones, 372 de los 470, se basan en el desarrollo de instalaciones de autoconsumo. De esta manera, se consolida que la creación de comunidades energéticas comience con el desarrollo de autoconsumos.

De igual forma, en octubre de 2022, se publicó la Orden TED/1021/2022, de 25 de octubre, por la que se aprueban las bases reguladoras para **la concesión de ayudas a Oficinas de Transformación Comunitaria (OTC)** para la promoción y dinamización de comunidades energéticas (Programa CE Oficinas), en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

El objetivo de estas ayudas, a fondo perdido, es impulsar la puesta en marcha de estas OTCs, que permitirán dinamizar y promocionar las comunidades energéticas creando así un ecosistema de apoyo a aquellos actores interesados en el desarrollo de este tipo de proyectos. Las OTC son espacios físicos y/o virtuales que llevarán a cabo labores de difusión sobre estos proyectos, asesoramiento y acompañamiento. La primera convocatoria, con un presupuesto de 20 millones de euros, tenía de plazo de presentación de solicitudes desde el 28 de noviembre hasta el 23 de enero de 2023.

A pesar de que las convocatorias de estas ayudas han tenido un efecto incentivador para el desarrollo de este tipo de proyectos, **la ausencia de un marco legislativo**, más allá de la definición incluida en el RD-Ley 23/220, que transponga las Directivas (UE) 2018/2001 y Directiva (UE) 2019/944, **sigue siendo una barrera para el desarrollo de las comunidades energéticas**.

Cabe señalar que, en abril de 2023, se abrió a consulta pública la propuesta del Real Decreto que regula las comunidades de energías renovables y las comunidades ciudadanas de energía.

3.3.4. Ayudas

El 29 de junio de 2021 el Consejo de Ministros aprobó la primera de las medidas del Plan de Recuperación en materia de energías renovables: el Real Decreto 477/2021 para conceder 660 millones de euros, **en ayudas para instalaciones de autoconsumo, almacenamiento** detrás del contador y climatización con energías renovables. Estas ayudas estaban divididas en 6 programas, con **un presupuesto inicial para autoconsumo de 450 M EUR y de 110 M EUR para almacenamiento detrás del contador.**

El presupuesto inicial de **660 M EUR era ampliable a 1320 M EUR**, a expensas de que lo fueran solicitando las diferentes CC.AA. **Hasta junio de 2023, se ha concedido 1.302.363.944 €.**

Las ayudas se dividen en los siguientes programas:

- **Autoconsumo** renovable en el sector **servicios** con o sin almacenamiento.
- **Autoconsumo** renovable en **otros sectores**, con o sin almacenamiento.
- **Incorporación de almacenamiento** en instalaciones de autoconsumo renovable **existentes** en el sector **servicios y otros** sectores.
- **Autoconsumo** renovable en el sector **residencial**, las **administraciones públicas** (en adelante, AAPP) y el **tercer sector**, con o sin almacenamiento.
- **Incorporación de almacenamiento** en instalaciones de autoconsumo renovable **existentes** en el sector **residencial, las administraciones públicas y el tercer sector**.
- Instalaciones **renovables térmicas** en el sector **residencial**.

El 17 de mayo de 2022 se publicó el Real Decreto 377/2022, con el que se amplió la tipología de beneficiarios de los programas de ayudas, incluyendo como beneficiarios a autónomos en los programas de incentivos 1, 2 y 3. Este RD permite que en los programas de incentivos 1, 2 y 3 pueda ser una empresa la que realice instalaciones para particulares u otras empresas en cualquier ubicación, mientras que flexibiliza la capacidad de almacenamiento que se permite instalar, aumentando la ratio de capacidad instalada de almacenamiento frente a potencia de generación, pasando de 2 kWh/kW a 5 kWh/kW.

Respecto a la implementación de los programas de ayudas, las **comunidades autónomas** tenían un plazo de máximo **tres meses** desde la entrada en vigor del RD, es decir, el 1 de octubre de 2021, que en la mayoría de los casos no se cumplió. No obstante, entre esa fecha y principios del 2022, todas las comunidades lanzaron sus programas.

Desde la presentación de la solicitud, el plazo para resolver y notificar la resolución es de **seis meses**. Los destinatarios de la ayuda deberán justificar la realización de la inversión en el plazo máximo de **dieciocho meses** desde la concesión. Comprobada la ejecución y entregada la documentación exigida en el plazo establecido, se ordenará el pago de la subvención.

3.4 Perspectivas

El PNIEC está en revisión en 2023 aumentando la ambición de los objetivos renovables

El año 2022 fue el mejor de la historia del sector fotovoltaico en España. Nuestro país fue el primer mercado europeo, y el quinto a nivel mundial gracias a la instalación de 4.701 MW de nueva capacidad en plantas en suelo y 2.507 MW en autoconsumo.

En plantas en suelo esta nueva capacidad fue impulsada por la firma de PPAs. Se repitió así el **hito histórico de 2021**: en España, conectamos a la red miles de MW de capacidad fotovoltaica que no están cubiertos por ningún tipo de programa público. Y es que nuestro país se ha posicionado como uno de los escenarios de la transición energética a nivel internacional. Según múltiples informes **España es uno de los mercados más atractivos para invertir en energías renovables a nivel mundial**.

Los resultados de la cuarta subasta de renovables implican la necesaria modificación del mecanismo de subastas.

En adelante, además de a los PPAs, las **subastas del REER** serán el origen del despliegue de nueva capacidad. Sin embargo, para que esto suceda realmente es necesario revisar y modificar el mecanismo y procedimiento de subastas, como así ha demostrado la cuarta subasta de energías renovables.

En el año 2023 no se contará prácticamente con proyectos de las nuevas subastas, por lo que las **cifras de potencia fotovoltaica instalada dependerán de los desarrollos fotovoltaicos realizados vía PPAs/ *merchant***. Sin embargo, en 2023 deberían conectarse los 2.036 MW FV adjudicados en la primera subasta del REER.

En la potencia instalada en 2023 se incorporan los MW adjudicados en la primera subasta del REER

Respecto del autoconsumo, **superar en 2022 los 5 GW de capacidad acumulada supuso un hito para la generación distribuida en nuestro país,** consolidando así su importancia en el sector eléctrico**.** La Hoja de Ruta del Autoconsumo publicada en 2021 por parte del IDAE establecía como estimaciones de penetración a 2030 entre 9 y 14 GW, en un escenario tendencial y de alta penetración, respectivamente. Teniendo en cuenta la capacidad acumulada a finales de 2022, desde UNEF estimamos que en 2030 se alcancen los 15 GW de autoconsumo.

Sin embargo, como consecuencia de diversos factores, como los retrasos en la concesión y entrega de las ayudas Next Generation, en la tramitación de diversas instalaciones, especialmente los colectivos, así como la caída del precio del mercado mayorista, pueden hacer que en 2023 el ritmo de crecimiento del autoconsumo se estabilice.

El autoconsumo se está beneficiando de los fondos europeos con un programa específico de promoción con un presupuesto inicial de 450 millones ampliables hasta otros 450

A más largo plazo, el contexto político es favorable a un aumento de la ambición en los objetivos y en las reformas. Tal y como indicaba la Comisión Europea en su Comunicación **REPowerEU en** marzo de 2022, **la nueva realidad geopolítica y del mercado de la energía exige acelerar drásticamente la transición hacia una energía limpia** y aumentar la independencia energética de Europa frente a proveedores poco fiables y unos combustibles fósiles volátiles, exigencia que se ha vuelto mucho más apremiante tras la invasión de Ucrania por parte de Rusia.

En particular, la Comisión señalaba en su Comunicación que **una condición previa para que se aceleren los proyectos de energías renovables es simplificar y acortar los procesos de concesión de permisos**, pues los largos procedimientos administrativos se han revelado como uno de los principales obstáculos para las inversiones en energías renovables e infraestructuras conexas.

L**a Comisión pide a los Estados miembros** que garanticen que la planificación, la construcción y la explotación de instalaciones para la producción de energía procedente de fuentes renovables, su conexión a la red y la propia red conexa se consideren de interés público superior y en aras de la seguridad pública y puedan acogerse al procedimiento **más favorable disponible** en sus procedimientos de planificación y autorización.

Sin embargo, **los plazos estándar actuales del proceso de tramitación no cumplen en la práctica con los máximos establecidos en la regulación,** siendo una barrera para un desarrollo como el que es necesario para cumplir con los objetivos del PNIEC. En demasiadas ocasiones el trámite administrativo se conforma como un **cuello de botella** de los proyectos.

A lo largo de 2022, y a través de distintas novedades regulatorias se han ido introduciendo procesos de simplificación en las tramitaciones tanto administrativas como ambientales, así como una simultaneidad en la realización de determinadas fases del proceso de autorización de las instalaciones. Aun así, queda un arduo camino por recorrer.

En 2023 se han producido **dos hechos significativos** para el futuro desarrollo de las energías renovables, **por un lado, el cumplimiento del hito** de la DIA. Con fecha 25 de enero de 2023, el MITECO aprobó un total de 154 expedientes con DIA positiva, 36 han obtenido DIA negativa y 12 se han archivado. La potencia de los proyectos evaluados asciende a 35.879 MW, de los que 27.943 MW han obtenido la DIA favorable; corresponden **a 132 proyectos fotovoltaicos (24.752 MW)**, a otros 20 eólicos (2.897 MW) y a dos proyectos híbridos (294 MW). Esta ingente potencia necesita de plazos más amplios de los actualmente existentes para poder llevarse a cabo de forma eficiente y económicamente sostenible, evitando cuellos de botellas y picos de inflación. Desde UNEF conside-

ramos necesario una revisión de los plazos marcados por los hitos del RDL 23/202020 tanto para la AAC como para el momento de energizar**.** **Sin embargo**, a la fecha de cierres de este informe la **convocatoria de Elecciones Generales** para el 23 de julio de 2023, y la paralización de la actividad legislativa **podrían dificultar esta ampliación de los plazos.**

Finalmente, en 2023 se presenta la **necesidad de realizar una reforma del mercado eléctrico** que dimana de Europa. La guerra de Ucrania y la escalada de precios en el mercado eléctrico han puesto de manifiesto la necesidad de **una reforma del mercado que fomente la penetración de energías renovables** a la vez que **traslada el precio de estas energías al consumidor final** dando a la vez una **señal de precios al inversor**. En el contexto de guerra y seguridad de suministro se han puesto de manifiesto las debilidades del sistema marginalista. Tanto la propuesta europea como el non-paper español ponen de manifiesto el fomento de contratos por diferencias para las energías renovables y la necesidad de un desarrollo acelerado de mercados de capacidad, para dotar de flexibilidad a dichas energías; para evitar problemas de vertidos y precios negativos. La propuesta europea también incide en la necesidad de limitar la intervención en el mercado, y mantenerla solo en circunstancias extraordinarias de crisis, medida contraria a la famosa excepción ibérica, que introdujo una tope a los ingresos de las tecnologías inframarginales. A la fecha de cierre de este informe la propuesta europea se seguía debatiendo en el Parlamento.

3.5 Series históricas

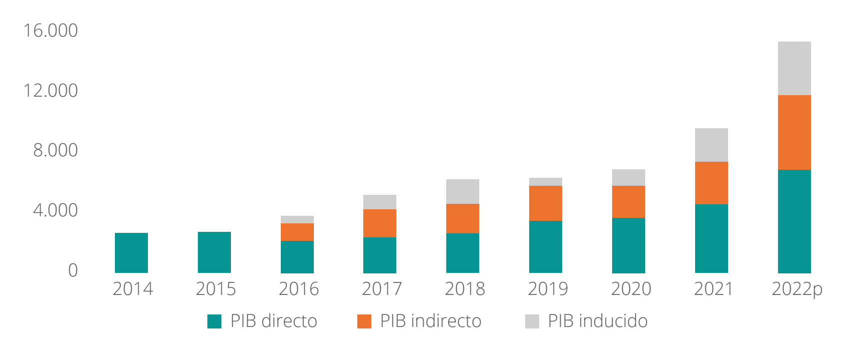
Este epígrafe se ha desarrollado teniendo en cuenta los datos recogidos y publicados en los sucesivos informes anuales hasta la fecha. Las series históricas presentadas en este informe son suceptibles de márgenes de error producidos por cambios derivados del crecimiento de la industria, el número de empresas encuestadas, el uso de bases de datos y su categorización.

3.5.1 Impacto económico de la industria fotovoltaica

La aportación económica del sector fotovoltaico a la economía nacional ha evolucionado a lo largo de los años pasando de instalaciones aisladas de autoconsumo agrícola, allí donde las redes eléctricas no llegaban, a convertirse en una de las principales fuentes del mix energético.

En 2022 el sector ha crecido notablemente, lo que ha tenido un impacto directo de 7.014 millones de euros sobre el PIB. En solo cinco años, es decir **desde 2018, la aportación directa de la actividad fotovoltaica sobre la economía nacional ha alcanzado los 21.609 millones de euros.**

Figura 44. Serie histórica. Aportación del sector fotovoltaico español entre 2014 y 2022 al PIB (millones de euros)



Fuente: UNEF a partir de datos UCLM

La aportación directa sobre la economía española en 2022 aumentó un 52%, alcanzando los 7.014 millones de euros

La eliminación del impuesto al sol en 2018 ha supuesto un pronunciado crecimiento que ha tenido un importante impacto sobre la economía nacional, tal y como se observa en la figura 44. Si bien 2022 puede haber sido un año pico, la aportación al PIB nacional ha registrado un crecimiento del 52% con respecto a 2021, convirtiendo al sector fotovoltaico en un actor distinguido en la economía española.

Este año, la contribución total del sector a la economía nacional, teniendo en cuenta la aportación directa, indirecta e inducida, se ha incrementado un 61% con respecto a 2021. Desde 2014, esta cifra ha crecido un 471%, pasando de 2.740 millones en 2014 a 15.656 millones en 2022.

Figura 45. Ingrersos fiscales (millones de euros)

	2018	2019	2020	2021	2022
INGRESOS FISCALES					
Impuestos de ámbito nacional	602	764	954	1320,6	1983,7
Impuestos de ámbito local	22,9	130	110	153,6	242,8
Cargas sociales	186	233	237	347,5	564,1
Total ingresos fiscales	810,9	1.126	1.301	1.821,7	2.790,5

Fuente: UNEF a partir de datos UCLM

Desde la eliminación del impuesto al sol el sector fotovoltaico ha aportado un total de 7.850 millones en ingresos fiscales en todo el territorio del Estado.

La repercusión del crecimiento de la industria también ha producido un efecto sobre la recaudación fiscal. **Desde 2018, la contribución del sector,** contando impuestos de ámbito nacional, impuestos locales y cargas sociales, **ha rondado los 7.850 millones de euros en ingresos fiscales.**

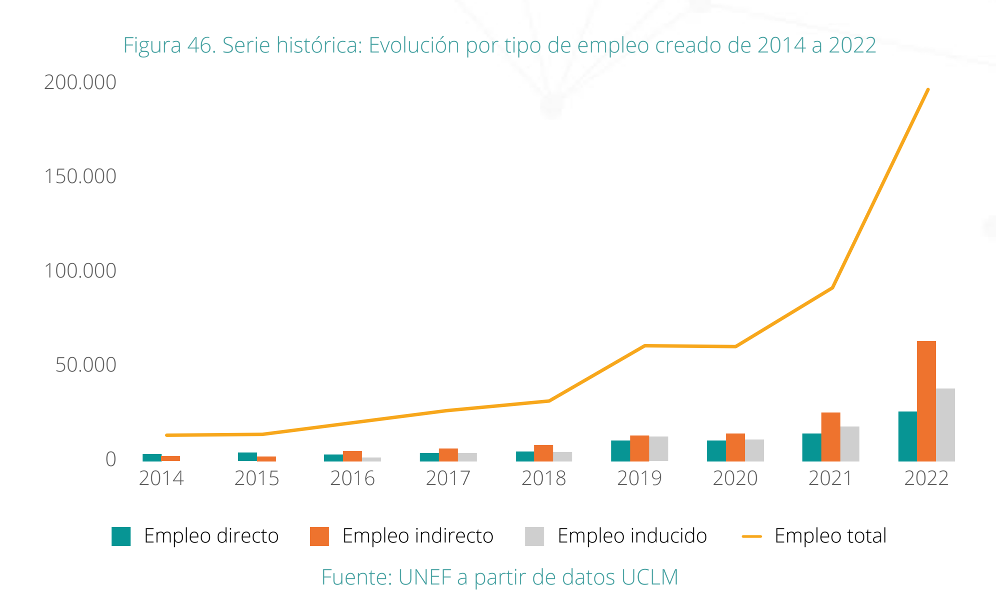
A nivel nacional, desde 2018, el sector ha aportado más de 42.229 millones de euros al PIB, lo que ha redundado **en 5.624 millones de euros en ingresos fiscales para las arcas públicas.**

Por otro lado, a nivel local, la aportación fiscal se ha incrementado en un 961% con respecto a 2018, lo que ha supuesto **unos ingresos de 659 millones de euros para las administraciones locales.** Estas cifras han contribuido a mejorar la situación económica de cientos de municipios, contribuyendo al desarrollo local sostenible, impulsando la lucha contra la despoblación y creando riqueza en la España vaciada.

3.5.2. Impacto de la industria fotovoltaica en la creación de empleo

Tomando en cuenta toda la cadena de valor del sector, en 2022 se han empleado un total de 197.383 personas de forma directa, indirecta e inducida , tanto dentro como fuera de España. En cifras totales, 40.683 han sido empleos directos, 97.600 indirectos y otros 59.100 inducidos.

Figura 46. Serie histórica: Evolución por tipo de empleo creado de 2014 a 2022



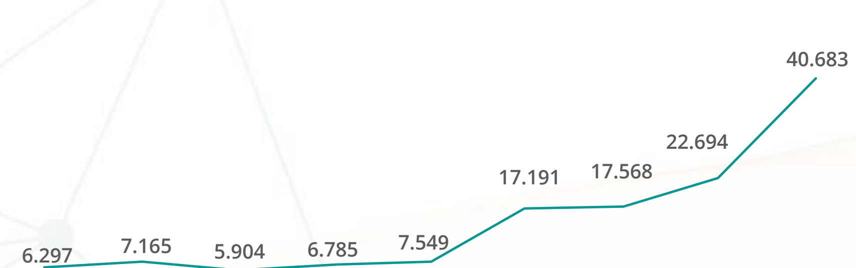
Fuente: UNEF a partir de datos UCLM

En la figura 46 se observa un importante crecimiento entre 2018 y 2019, coincidiendo con la eliminación del impuesto al sol, un estancamiento durante 2020 (año de la pandemia) y un nuevo crecimiento acelerado entre 2021 y 2022.

El sector fotovoltaico ha generado 33.134 puestos de trabajo directos desde 2018.

La evolución del empleo generado entre 2014 y 2022 muestra que el empleo indirecto ha sido el segmento que más trabajadores ha concentrado, con una tasa promedio de crecimiento del 55% anual. Este segmento ha experimentado su mayor crecimiento durante 2022, creciendo un 147%, lo que se traduce en 58.121 empleos más que el año inmediatamente anterior.

Figura 47. Puestos de trabajo directos del sector fotovoltaico de 2014 a 2022.



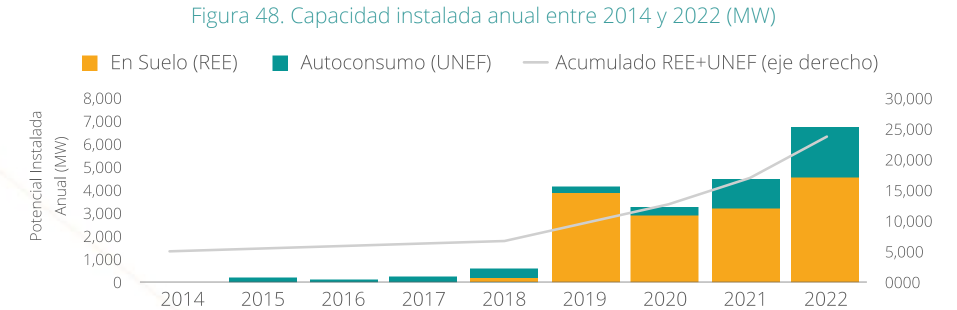
Fuente: UNEF a partir de datos UCLM

En relación con los empleos directos, 2022 ha sido el año en el que se ha empleado a un mayor número de personas, alcanzando un total de 40.683 trabajadores en todo el territorio nacional. Esto representa un 439% más que en 2018, es decir, que el sector fotovoltaico ha generado 33.134 puestos de trabajo directos desde el fin del impuesto al sol.

3.5.3 Evolución de la potencia solar fotovoltaica en España: plantas en suelo y autoconsumo

Según datos recogidos de la web de Red Eléctrica sobre potencia anual instalada de plantas en suelo, sumados a los datos de UNEF sobre autoconsumo, la potencia fotovoltaica total en 2022 alcanzó los 25.113MW.

Figura 48. Capacidad instalada anual entre 2014 y 2022 (MW)

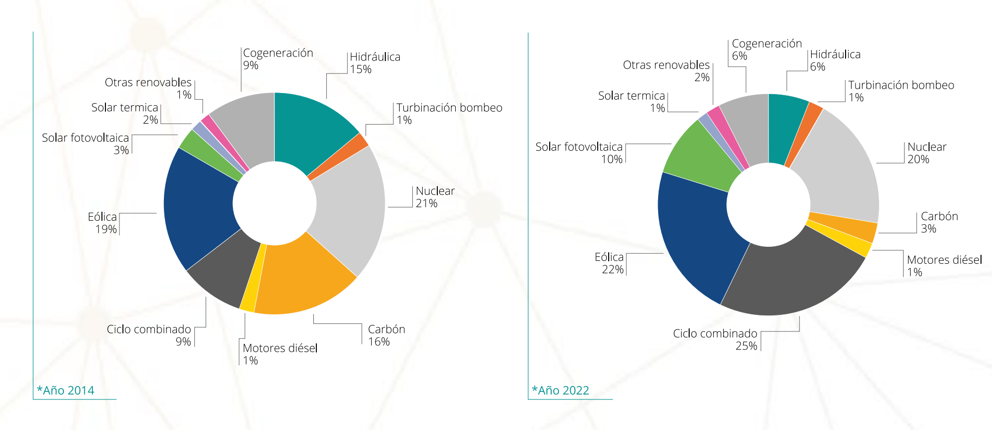


Fuente: UNEF a partir de datos de REE

La figura 48 muestra que entre 2014 y 2018 hubo un estancamiento de la instalación de nueva capacidad. **Sin embargo, entre los años 2018 y 2019 la capacidad total de generación aumentó considerablemente, pasando de 5.255MW a 9.690MW en solo un año.**



Figura 49. Estructura de la generación por tecnologías en 2014 y en 2022 (GWh)



Fuente: REE

La estructura de la generación ha cambiado sustancialmente desde 2014. La figura 49 muestra el notable incremento de la tecnología solar fotovoltaica en el mix energético actual. Se observa que **mientras ha aumentado el porcentaje de energía solar, ha disminuido la presencia de energías fósiles como el carbón.** Estas figuras, también indican que ha habido un considerable aumento de la producción a través de ciclos combinados.

Plantas en suelo

Las plantas en suelo se han convertido en uno de los pilares de generación del mix energético español. En 2014, la energía solar fotovoltaica representaba solo el 3% de la estructura de la generación, sin embargo, en 2022 la influencia de esta tecnología ha aumentado hasta representar el 10% de la generación.

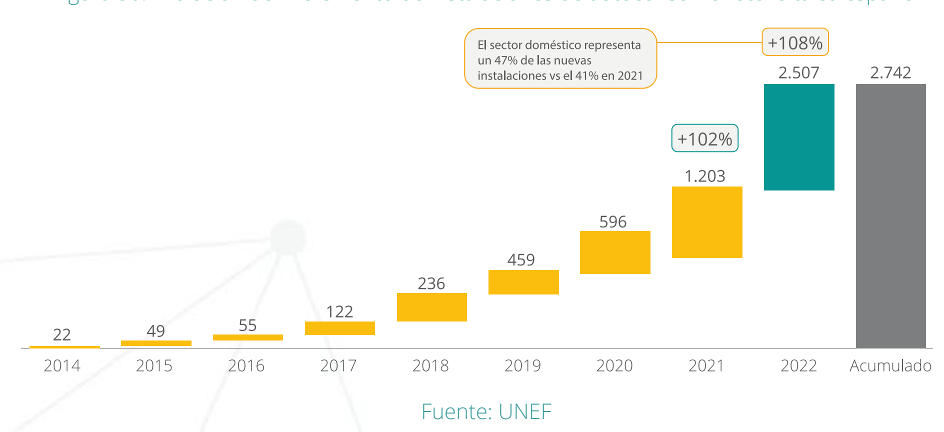
Si bien el aporte fotovoltaico dentro de la estructura de la generación se contabiliza tanto a través del autoconsumo con excedentes como a través del aporte de las plantas en suelo, estas últimas han liderado la entrada en el mercado de la energía, logrado descarbonizar sectores de consumo allí donde el autoconsumo no ha proliferado.

Aunque entre 2014 y 2018 se ha producido un estancamiento en la instalación de nuevas de plantas en suelo, **el sector se ha recuperado entre 2018 y 2022.** En este último período se han instalado más de 15.172MW solo en suelo, lo que supone el 60% de la capacidad total instalada hasta la fecha.

Autoconsumo

Las instalaciones de autoconsumo también han experimentado un desarrollo espectacular, alcanzando un crecimiento anual del 108% en 2022. La volatilidad de precios, sumada a la inestabilidad energética derivada de la guerra en Ucrania, han impulsado estas instalaciones. **Hasta la fecha, 2022 ha sido uno de los mejores años registrados en términos de autoconsumo.**

Figura 50. Evolución del incremento de instalaciones de autoconsumo fotovoltaico español



Fuente: UNEF

Al igual que las plantas en suelo, el autoconsumo se ha disparado exponencialmente desde 2018. **En 2022 se han instalado 2.507MW** de autoconsumo residencia, comercial, industrial y aislado, **lo que equivale al 47% del total de la potencia de autoconsumo acumulada a nivel nacional.**

Si bien durante los próximos años las perspectivas son prometedoras gracias a los estímulos nacionales y europeos, el crecimiento del sector residencial puede mostrar una ralentización del crecimiento.

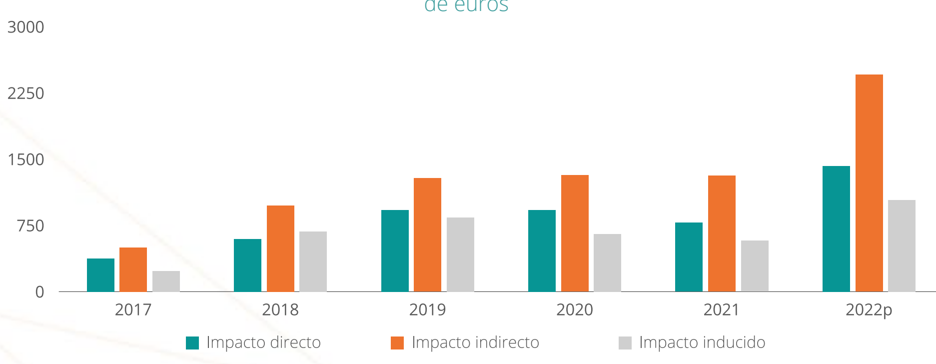
En su conjunto, se estima que se mantenga el crecimiento impulsado por el autoconsumo colectivo, las comunidades energéticas y por el segmento industrial.

3.5.4 Balanza comercial del sector fotovoltaico

Como se ha mencionado anteriormente en este capítulo, España se ha consolidado como exportador manteniendo el volumen de las exportaciones por encima de las importaciones. En **2022 se ha registrado una cifra récord en exportaciones alcanzando los 4.940 millones de euros.** Este ha sido el mejor año registrado desde que disponemos de datos, seguido de 2019 cuando la balanza comercial exterior alcanzó los 3.125 millones.



Figura 51. Impacto económico (PIB) de las exportaciones del sector fotovoltaico español en millones de euros



Fuente: UNEF a partir de datos UCLM

Desde 2017, las exportaciones han acumulado un volumen de 17.193 millones de euros sobre la balanza comercial. El impacto indirecto de las exportaciones ha sido el segmento más significativo, acumulando un total de 7.946 millones de euros.

La serie histórica del grafico 51, muestra que la balanza comercial exterior no ha sufrido grandes modificaciones. La pandemia de 2020 apenas ha afectado a la estructura de las exportaciones que, dentro de unos márgenes razonables, se ha mantenido estable hasta 2022 donde se ha registrado un aumento en todos los segmentos analizados.

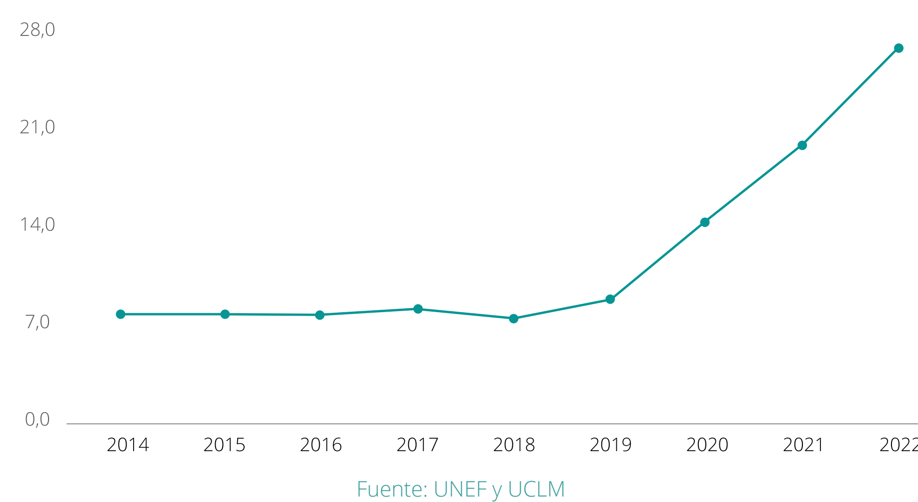
3.5.5 Evolución de la huella ambiental

Desde 2014 la energía solar fotovoltaica ha evitado la emisión de 108,8Mte de CO2

El camino hacia la descarbonización del sector eléctrico nacional y la reducción de emisiones pasa por dos acciones fundamentales: En primer lugar, promover la integración de energías renovables en el conjunto de fuentes energéticas, debido a su carencia de emisiones directas. Por otro lado, en impulsar la adopción de avances tecnológicos que enriquezcan la eficiencia energética. Entre estas estrategias, la energía solar fotovoltaica destaca por su capacidad para cumplir con ambas premisas.

En lo que respecta a la huella de carbono, las plantas fotovoltaicas, al ser fuentes renovables, están exentas de emisiones directas de gases de efecto invernadero, ya que no involucran la combustión de ningún tipo de combustible fósil. No obstante, la medición de la huella ambiental de un panel requiere la evaluación del impacto ambiental surgido durante todo su ciclo global de producción. En este sentido, **la huella de carbono derivada de producción de los paneles es compensada en un periodo de tiempo de entre 6 y 9 meses con la misma producción de energía limpia del panel** en cuestión. Este cálculo, que permite comparar y valorar holísticamente la sostenibilidad inherente a cada tecnología de generación, evidencia que, teniendo en cuenta que la vida útil de un panel se sitúa entre los 25 y los 30 años, la huella de carbono de esta tecnología es muy positiva.

Figura 52. Emisiones DIRECTAS de CO2 evitadas. Escenario de sustitucion del carbón (Mte)



Fuente: UNEF y UCLM

La figura 52 muestra la cantidad de megatoneladas equivalentes de CO2 evitadas por producción, dentro del mix energético. **Desde 2014, la energía fotovoltaica ha evitado la emisión de 108,8 megatoneladas de gases de efecto invernadero,** derivadas de la sustitución del uso de energías fósiles como el carbón para la producción eléctrica.

Los nuevos retos para la reducción de emisiones pasan por la electrificación de la economía, pero sobre todo de la industria. Asimismo, se muestra necesario desarrollar instalaciones de almacenamiento que eviten los vertidos y den flexibilidad a la red, mientras se desarrollan mecanismos de gestión de la demanda.

SECTOR INDUSTRIAL FOTOVOLTAICO

Capítulo realizado con la colaboración de FOTOPLAT, la Plataforma Tecnológica Fotovoltaica Española.

4.1 Estado del arte de las tecnologías fotovoltaicas

En este epígrafe se revisará el estado de desarrollo tecnológico y las tendencias de innovación de la energía solar fotovoltaica en sus distintos componentes y aplicaciones.

En 2022, las tecnologías de silicio siguen copando el 95% de la cuota del mercado mundial de módulos fotovoltaicos.

Células fotovoltaicas: materiales semiconductores

El silicio cristalino sigue siendo el material utilizado en la mayoría de los paneles fotovoltaicos, manteniendo su cuota de mercado en un 95% en 2021. Las células de silicio tienen una eficiencia récord alta, alcanzando el 26,8% en monocristalino.

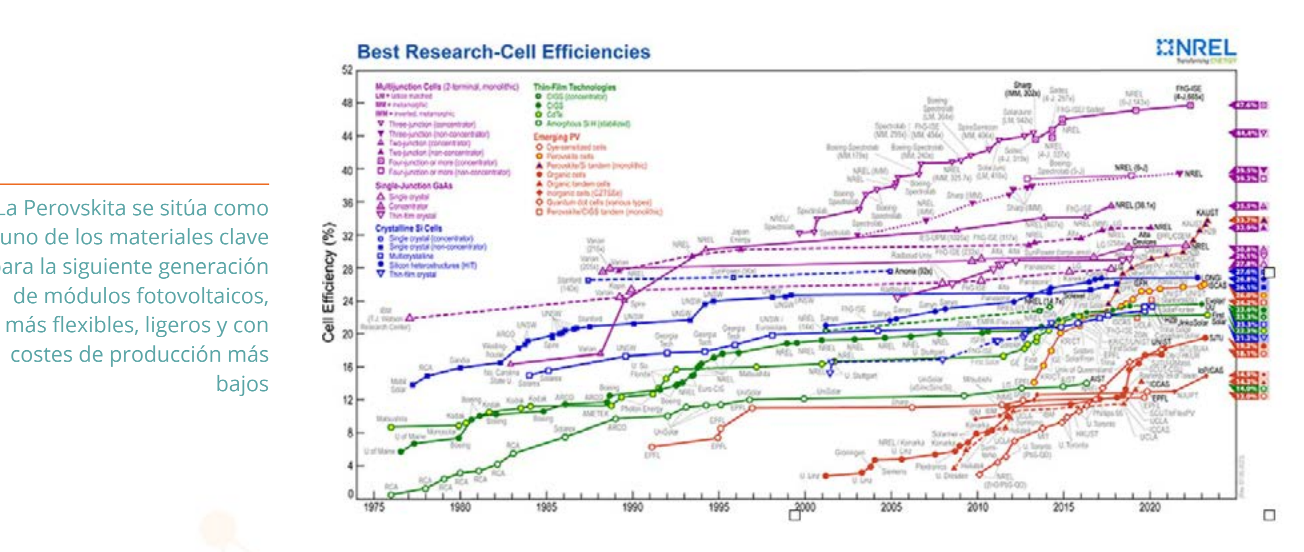
Las células fotovoltaicas de lámina fina, como CIGS y CdTe, constituyen el 5% restante y son más flexibles y livianas, lo que amplía sus posibles aplicaciones. Las de CIGS tienen una eficiencia récord del 23.6% y las de CdTe del 22.3% (segun NREL, Best Research Cell Efficiency Chart).

Recientemente, las células fotovoltaicas de perovskita han destacado, ofreciendo eficiencias similares al silicio, pero con procesos de fabricación más simples y menores costos de producción. La eficiencia récord de las células de perovskita es del 26%.

Además, la perovskita se puede utilizar como un componente adicional en células de silicio cristalino o CIGS, creando células tándem con eficiencias más altas que superan el límite teórico del 30% para células de un solo semiconductor (se ha logrado un récord del 33.7% con silicio y perovskita según datos de NREL).

En cuanto a materiales alternativos al silicio, las células orgánicas son destacables debido a su ligereza, flexibilidad y semi-transparencia, además de tener costos de producción más bajos y métodos más sencillos. Sin embargo, su eficiencia aún está en crecimiento y alcanza un valor del 19.2%, siendo inferior a las células de silicio cristalino estándar. Además, el reto capital de perovskitas y orgánicas es garantizar estabilidad en el largo plazo.

Figura 53. Evolución de la eficiencia de laboratorio de diferentes células fotovoltaicas.



Fuente: NREL

La Perovskita se sitúa como uno de los materiales clave para la siguiente generación de módulos fotovoltaicos, más flexibles, ligeros y con costes de producción más bajos

Módulos fotovoltaicos: técnicas de fabricación

La tecnología PERC ha sido la más utilizada en los últimos años, sustituyendo la capa continua de aluminio en la parte trasera de la célula por una capa dieléctrica, que se perfora para establecer el contacto eléctrico para mejorar su rendimiento. Los módulos PERC de silicio monocristalino alcanzan eficiencias alrededor del 23%, y se espera que superen el 24% próximamente. Otra tecnología prometedora es la TOPCon, que se espera alcance eficiencias cercanas al 26% en 2033 (segun el International Technology Roadmap for Photovoltaics, 2023).

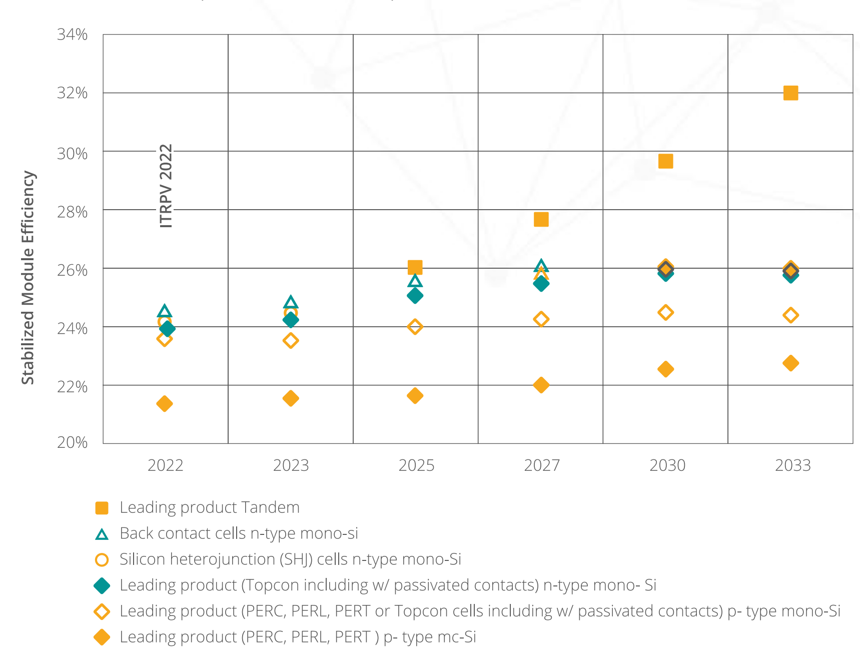
Las células solares de contacto trasero (IBC) son otra alternativa que puede aumentar la eficiencia del dispositivo al trasladar los contactos delanteros a la parte trasera, evitando sombras en la célula.

Todas estas tecnologías tienen hoy en día versiones bifaciales, capaces de absorber la radiación por ambas caras, permitiendo aumentar la eficiencia y producción de energía mientras se reduce el espacio necesario.

Aunque la mayoría de los módulos fotovoltaicos siguen siendo hoy en día monofaciales, se espera que la cuota de mercado de los módulos bifaciales aumente significativamente en los próximos años.

El futuro contempla la producción de módulos basados en células tándem y tecnología bifacial, algo que permitirá continuar con la tendencia de aumento de eficiencia y reducción de costes de la tecnología fotovoltaica.

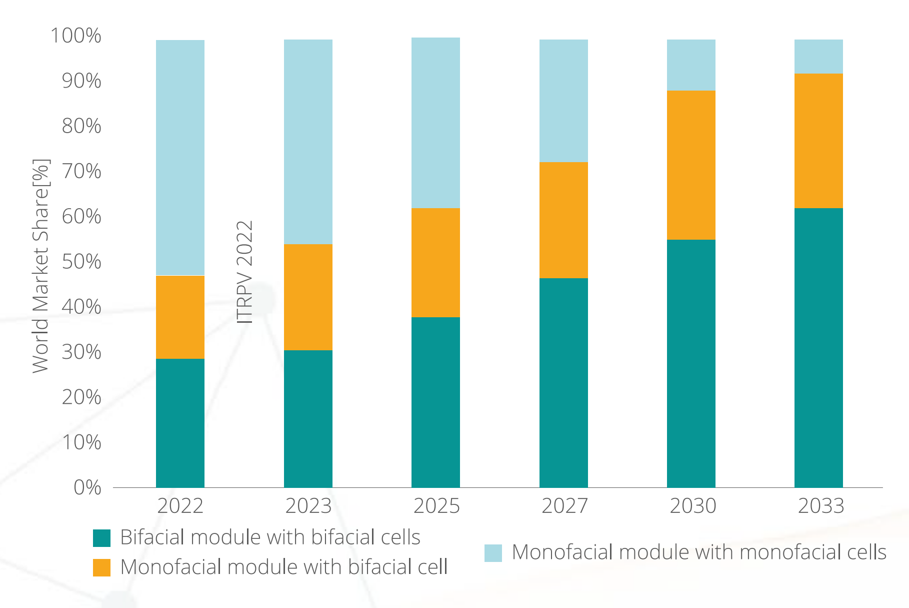
Figura 54. Tendencia de la eficiencia de los módulos en la producción en masa con diferentes tecnologías



Fuente: ITPRV, 2023

Aunque la mayoría de los módulos fotovoltaicos son monofaciales, se espera que la cuota de mercado de los módulos bifaciales aumente significativamente en los próximos años.

Figura 55. Cuota de mercado de módulos mono y bifaciales



Fuente: ITPRV, 2023

Seguidores solares

Los seguidores solares optimizan el rendimiento de las plantas fotovoltaicas al alinear los paneles con el movimiento del sol, lo que mejora la exposición a la radiación solar. Usar seguidores puede

aumentar la eficiencia en alrededor del 25% al 35% (en caso de seguidores de un solo eje), e incluso más cuando se combinan con módulos bifaciales.

Existen dos categorías principales de seguidores solares: aquellos que orientan los paneles en un solo eje, siguiendo la trayectoria este-oeste del sol, y aquellos que operan en dos ejes, permitiendo ajustar la orientación en función de las estaciones del año. Aunque los seguidores de dos ejes son más costosos, su impacto en el aumento de la producción de energía es mayor.

El mercado de seguidores solares ha experimentado un crecimiento paralelo al sector fotovoltaico. Hasta el 2021, el 90% de la cuota de mercado estaba dominado por los seguidores de un solo eje, aunque durante 2022 una gran parte de los parques fotovoltaicos españoles se han desarrollado con estructuras fijas. Estados Unidos ha liderado el mercado de los seguidores solares, aunque se proyecta un crecimiento significativo en Europa desde el 2022 hasta el 2030. (Precedence research, Solar Tracker Market - Global Industry Analysis, Size, Share, Growth, Trends, Regional Outlook, and Forecast 2022 – 2030).

La tendencia actual se centra en desarrollar estructuras y seguidores con un alto rendimiento, menor coste y mayor durabilidad, empleando menos materiales convencionales o explorando innovadores para reducir gastos y mejorar el Análisis de Ciclo de Vida (LCA). Adicionalmente, se busca adaptar los seguidores a los nuevos tipos de células y hacerlos más "inteligentes".

Por otra parte, se vislumbra un vasto campo de innovación en la adaptación de estructuras y seguidores para su aplicación en plantas fotovoltaicas flotantes y en sistemas de uso dual, donde el terreno se aprovecha tanto para cultivos como para energía solar. En el caso de las plantas flotantes, las estructuras deben ser diseñadas para flotar y resistir las condiciones corrosivas del entorno acuático. En el segundo escenario, la coexistencia con los cultivos demanda un enfoque distinto en la disposición de los paneles, nuevas configuraciones de altura y sistemas de seguimiento que permitan encontrar un equilibrio óptimo entre la producción agrícola y energética.

Inversores

Los convertidores de potencia buscan lograr eficiencias de conversión por encima del 98%. Sus principales retos incluyen la reducción de costes, el aumento de eficiencia y densidad de potencia, la mejora de la fiabilidad y la incorporación de funciones para una integración más efectiva en la red eléctrica, así como para el mantenimiento de los equipos y los generadores fotovoltaicos conectados (Photovoltaic report, Fraunhofer 2022).

Los convertidores se clasifican principalmente en cuatro tipos según su rango de potencia: inversores centrales, inversores string, microinversores y optimizadores de potencia. Los inversores string y centrales constituyen la mayor parte del mercado (Photovoltaic report, Fraunhofer 2022).

El sector de los inversores está siendo influenciado por tendencias relacionadas con la digitalización, nuevas estrategias de control para estabilizar la red y la utilización de semiconductores innovadores para lograr altas eficiencias y diseños compactos.

Además de los convertidores de potencia, la gestión energética desempeña un papel crucial en la integración de generadores fotovoltaicos con sistemas de almacenamiento eléctrico y térmico. Esto permite mejorar la rentabilidad de los sistemas de autoconsumo al sincronizar la generación y la demanda, y brinda oportunidades para ofrecer servicios de regulación de generación, aumentando la participación en el mercado eléctrico con mayor seguridad y calidad. El almacenamiento también surge como una tendencia destacada en el mercado de convertidores (Photovoltaic report, Fraunhofer 2022)..

Operación y mantenimiento

A pesar de que los costos de los contratos de O&M han experimentado una reducción superior al 50% en los últimos 5 años debido a un aumento en la oferta y la especialización, aún persisten notables variaciones en los precios proporcionados por los proveedores, lo que indica un alto potencial para disminuir los costos de O&M (OPEX).

La industria reconoce que existe un amplio margen para mejoras a través de la implementación de tecnologías innovadoras en aspectos clave, como la digitalización para el análisis de datos de monitoreo (análisis de datos) y la identificación temprana de fallas, además del uso de enfoques como la realidad aumentada para mejorar la efectividad de las operaciones en terreno. También es imperativo investigar en los procesos de degradación que impactan en las nuevas tecnologías de paneles fotovoltaicos, tales como la acumulación de suciedad o el envejecimiento inducido por la radiación ultravioleta (UV).

Bioagrovoltaica e integración ambiental

La integración ambiental en parques fotovoltaicos ha ganado relevancia, buscando preservar los hábitats naturales y permitir el desarrollo controlado de fauna y flora.

El concepto de agrovoltaica ha tomado fuerza, promoviendo el uso compartido del suelo entre agricultura y sistemas fotovoltaicos, lo que contribuye a combatir el cambio climático y favorece prácticas agrícolas más sostenibles. Esta combinación, llamada "bioagrovoltaica," permite descarbonizar la agricultura y generar energía limpia de forma conjunta.

Además de optimizar el espacio, la bioagrovoltaica ofrece ventajas tanto para la agricultura como para los paneles solares. Estos últimos pro-

tegen los cultivos de eventos climáticos extremos y reducen la demanda de agua al crear sombras beneficiosas. A su vez, los cultivos ayudan a enfriar los paneles, mejorando su eficiencia. El desafío actual es investigar cómo los paneles solares impactan el desarrollo de los cultivos y determinar cuáles actividades agrícolas y ganaderas son más compatibles con las instalaciones fotovoltaicas, considerando factores como la altura, la orientación y la ubicación de los paneles. Esta práctica también puede generar ingresos adicionales a través del autoconsumo y fomentar empleo local.

La bioagrovoltaica ha experimentado un crecimiento significativo en los últimos años, instalando más de 14 GWp en todo el mundo, lo que ha demostrado ser una opción valiosa para aumentar el valor económico de la tierra, promover la sostenibilidad y mejorar la productividad agrícola.

A nivel europeo, se promueve la Estrategia de Energía Solar (2022) que busca el uso múltiple del suelo para enfrentar la escasez de tierras debido a la competencia por diversos usos, como la agricultura y la protección del medio ambiente. La agrovoltaica es una medida destacada en esta estrategia, permitiendo la generación de electricidad en combinación con la protección y productividad de los cultivos, sin afectar su uso agrícola principal.

En España, ya se han implementado algunos proyectos agrovoltaicos como iniciativas innovadoras, con capacidades instaladas que varían desde 40 kW hasta 100 MW. Los cultivos que han sido combinados con sistemas fotovoltaicos incluyen cereales, pimientos, viñedos, brócoli, alcachofas, tomillo y pitaya. Además, se han utilizado diversas configuraciones, como instalaciones en altura, sobre suelo con cultivos entre filas e invernaderos.

Sin embargo, existen retos en esta tecnología a nivel europeo, como mitigar el riesgo de pérdida de ayudas de la PAC (Política Agraria Común), la necesidad de generar incentivos para la implementación y la investigación y desarrollo (I+D), establecer normativas específicas, promover buenas prácticas para lograr aceptación social, y definir un modelo de reparto de beneficios entre promotores, operadores y agricultores, teniendo en cuenta el marco normativo y el entorno social de cada país.

Solar flotante

La energía solar flotante consiste enla instalación de paneles solares sobre láminas de agua, utilizando estructuras flotantes. Esta tecnología es especialmente útil en áreas donde la disponibilidad de terreno para instalaciones de generación eléctrica es limitada debido a usos actuales del suelo o la orografía. Al colocar los paneles sobre cuerpos de agua, se reduce la evaporación y el crecimiento de algas, especialmente en embalses y reservorios de agua dulce, y también se mejora la eficiencia de los paneles al reducir su temperatura. Además, la energía solar flotante tiene un menor impacto visual y aprovecha áreas que no son productivas.

Existen diferentes aplicaciones y ubicaciones para plantas fotovoltaicas flotantes, como embalses y centrales hidroeléctricas, estanques de regadío, depósitos de tratamiento de aguas, acuicultura, canteras, minas e hibridación con energía eólica en alta mar.

Este tipo de tecnología tiene una presencia significativa en Asia, con mercados destacados en Singapur, Corea y Taiwán, superando los 3 GWp en potencia acumulada en septiembre de 2021.

En España, también hay ejemplos de plantas fotovoltaicas flotantes, principalmente utilizadas para autoconsumo y bombeo en la agricultura.

El desarrollo tecnológico en esta área se enfoca en superar desafíos relacionados con la estructura y la coexistencia con el agua, como la flotabilidad, la resistencia al medio acuoso, la facilidad y rapidez de instalación y mantenimiento. Las investigaciones se centran en el desarrollo de materiales, tecnologías y diseños para sistemas de flotación, sistemas de amarre, sistemas de control y conversión de potencia adaptados a las características de la energía solar flotante, así como en abordar la corrosión y deposición de sal.

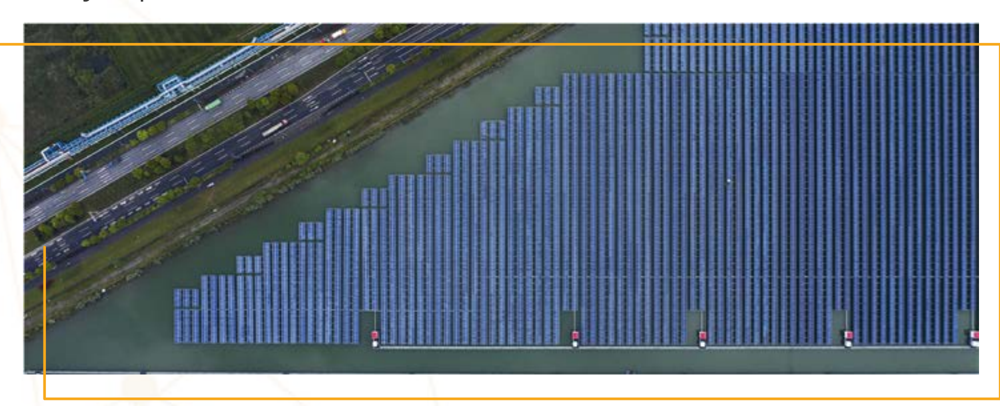


Figura 56. Fotovoltaica flotante

Integración de fotovoltaica en edificios (BIPV)

La integración fotovoltaica en edificios, conocida como BIPV (Building Integrated Photovoltaics), se posiciona como una aplicación esencial de la energía solar, contribuyendo de manera significativa a la descarbonización del ámbito constructivo y al progreso de edificaciones sumamente eficientes en energía, denominadas Edificios de Energía Casi Nula (EECN).

La premisa radica en la sustitución y amalgama de elementos tradicionales de construcción, como tejas, ventanas, tragaluces, muros cortina y fachadas ventiladas, con aquellos que incorporan células fotovoltaicas, convirtiéndolos en componentes activos que generan electricidad y fomentan el autoconsumo. El desafío técnico reside en alcanzar una fusión estética y un equilibrio óptimo entre el rendimiento eléctrico y el acatamiento de las regulaciones edilicias, entre otros aspectos. De manera paralela, los empeños se orientan a elevar la eficiencia de conversión energética en entornos de laboratorio y a disminuir los costes de producción.



Figura 57. Integración fotovoltacia en edificios (BIPV)

Fotovoltaica integrada en vehículos (VIPV)

El transporte ha experimentado un aumento del 25% en las emisiones desde 1990, siendo el único sector que ha experimentado tal crecimiento. Sin embargo, la emergencia medioambiental, el cambio climático y la necesidad de descarbonización requieren una reducción de las emisiones de CO2 en el transporte.

El uso de Vehículos Eléctricos (VE) representa un cambio de paradigma, ya que permite gestionar la carga de las baterías y aumentar la penetración de fuentes de energía renovable en el mix eléctrico, lo que es esencial para descarbonizar el sector.

La Fotovoltaica Integrada en Vehículos o VIPV consiste en incorporar células fotovoltaicas en los vehículos para alimentar sus consumos eléctricos. Esta tendencia se está incrementando con el aumento de coches híbridos y eléctricos, donde la energía solar puede utilizarse directamente como fuente de energía para alimentar sistemas auxiliares como el aire acondicionado, luces y cargadores.

Las investigaciones se centran en incorporar tecnologías y materiales más ligeros y flexibles en las células fotovoltaicas, adaptarlas a las formas curvas del vehículo y optimizar su rendimiento en movimiento. También se busca resolver desafíos como las sombras en diferentes zonas del vehículo, mejorar la estética de la superficie, el reciclaje de componentes y la limpieza y reparación de rayones.

Además de la integración en vehículos, la fotovoltaica también se puede aplicar en la infraestructura asociada al transporte, como estaciones de recarga, marquesinas, parkings, carreteras, traviesas de tren y paneles acústicos. Los retos tecnológicos para estas instalaciones son similares a los de la integración en edificios.

En definitiva, la Fotovoltaica Integrada en Vehículos y en la infraestructura del transporte ofrece una oportunidad para mejorar la sostenibilidad y reducir las emisiones, aportando avances tecnológicos y estéticos que se alinean con la transición hacia una movilidad más limpia y respetuosa con el medio ambiente.

Almacenamiento energético

El almacenamiento de energía se vuelve un pilar esencial en la transición energética, respaldando la expansión de tecnologías renovables y aportando flexibilidad y estabilidad al sistema eléctrico. Su importancia ha crecido significativamente en los últimos años y se encuentra en el centro del debate energético.

El borrador del PNIEC 2023 establece como objetivo una capacidad de almacenamiento de 22 GW a 2030 y la Estrategia de Almacenamiento Energético establece un objetivo de 30 GW a 2050.

La Estrategia de Almacenamiento Energético establece un objetivo de alcanzar una capacidad de almacenamiento de 20 GW para el año 2030 y 30 GW para 2050, que incluye tanto almacenamiento a gran escala como detrás del contador y en vehículos eléctricos.

Dentro del ámbito del almacenamiento, se incluyen diversas tecnologías con diferentes grados de madurez, como las baterías de ion litio, las baterías de flujo como VRB y Zn/Br, y las prometedoras baterías de estado sólido, el almacenamiento en la red eléctrica se puede beneficiar de los rápidos avances tecnológicos que experimenta el sector del almacenamiento para transporte.

Figura 58. Previsión de necesidades de almacenamiento energético

Fuente: Estrategia de Almacenamiento Energético, MITECO

Uno de los desafíos principales será garantizar el suministro de materiales estratégicos como cobalto, litio y grafito, cuya demanda aumentará considerablemente en los próximos años. Estas materias primas son cruciales para el desarrollo de baterías y otros sistemas de almacenamiento de energía.

Hidrógeno verde

El Power-to-X (P2X) es una forma de producir electricidad que puede ayudar en la descarbonización de otros sectores energéticos, como la producción de hidrógeno. Si la electricidad proviene de fuentes renovables, el hidrógeno producido se denomina “verde”, en contraste con el hidrógeno “gris” generado a partir de reformado de gas o el “azul” que incluye captura de carbono.

Para producir hidrógeno verde, se utilizan principalmente dos tipos de electrolizadores: los alcalinos y los PEM. Los electrolizadores alcalinos no requieren metales nobles para su fabricación, mientras que los PEM tienen una mayor eficiencia y velocidad de respuesta. También se están desarrollando electrolizadores de óxido sólido (SOEC) con eficiencias aún mayores.

El borrador del PNIEC 2023 prevé la instalación de 11 GW de electrolizadores hasta 2030.

Los principales desafíos tecnológicos para la producción de hidrógeno verde están relacionados con la compresión y transporte del hidrógeno, ya que requiere mucho espacio para su almacenamiento y se debe hacer frente a altas presiones para su compresión mientras se mantiene la eficiencia energética.

En España, se están llevando a cabo numerosos proyectos piloto y de construcción en todo el país para la producción de hidrógeno verde. Estas iniciativas buscan aprovechar el potencial de esta tecnología para contribuir a la transición hacia un sistema energético más limpio y sostenible.

PERTE ERHA

En el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resilicencia (PRTR), el Gobierno aprobó en el mes de diciembre de 2021 el PERTE de energías renovables, hidrógeno renovables y almacenamiento (PERTE ERHA), uno de los cuatro proyectos estratégicos del Plan.

Como parte del PRTR, el PERTE ERHA busca generar una transición energética designed & made in Spain, incluyendo el desarrollo de capacidades industriales, a través de, entre otras medidas:

- 25 medidas transformadoras enfocadas en la generación de tejido industrial, desarrollo de nuevas tecnologías y modelos de negocio.
- 17 medidas de acompañamiento que impulsen y ayuden al desarrollo del PERTE, con formaciones y capacitaciones.
- Sistema de seguimiento que permita evaluar y analizar la evolución en la cadena de valor
- El sello distintio Energía NextGen.

Estas medidas se articularán a través de convocatorias en las que podrán participar las empresas en regímenes de concurrencia competitiva. En 2022, ya se publicaron las primeras ayudas a proyectos pioneros de hidrógeno renovable con viabilidad comercial y a proyectos innovadores de almacenamiento energético.

4.2 Industria fotovoltaica nacional

La crisis energética derivada de la guerra en Ucrania ha puesto en evidencia los límites de la deslocalización y ha acelerado las iniciativas para la generación de cadena de valor europea.

El reemplazo gradual de los combustibles fósiles por fuentes de energía renovable, las cuales no están condicionadas por ubicaciones geográficas específicas en su producción, lleva a cambiar el enfoque de la estrategia energética de una perspectiva geoestratégica a una **tecnoestratégica**. En este mismo sentido, en lugar de enfocarnos en reservas estratégicas de combustibles fósiles como antes, ahora debemos considerar la noción de reservas estratégicas relacionadas con la producción de tecnologías renovables.

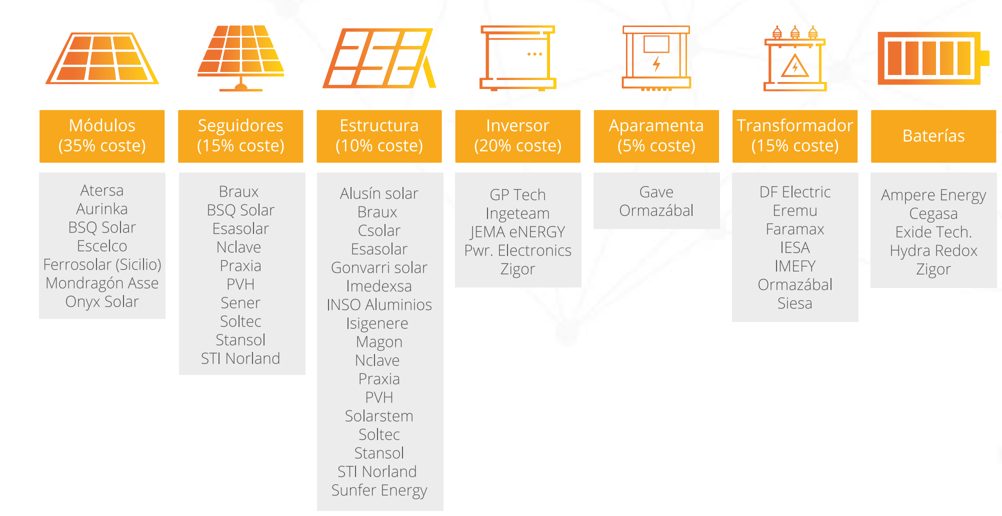
Resulta esencial acelerar la transición ecológica y energética con el propósito de reactivar la economía, fomentar la reindustrialización y establecer una cadena de valor a nivel nacional, garantizando así nuestra autonomía en términos energéticos. El propósito fundamental del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR) radica no solo en consolidar una senda de crecimiento para la economía española, sino también en agilizar la modernización de nuestro modelo productivo a través de la transición hacia energías y tecnologías digitales.

En este contexto, España ya ostenta una sólida posición en la cadena de producción de tecnología fotovoltaica, con una presencia destacada en componentes de alto valor agregado como electrónica de potencia, seguidores, estructuras, diseño, etc. Asimismo, posee empresas líderes a nivel global, especialmente en la manufactura de sistemas de seguimiento solar e inversores. En realidad, en España es factible abordar hasta un 65% de los gastos de manufactura relacionados con la instalación de una planta fotovoltaica.

Sin embargo, y a pesar de que hay empresas nacionales que fabrican en España en cada uno de los componentes, el 35% restante del coste de la planta fotovoltaica, los paneles fotovoltaicos, se produce en su inmensa mayoría en el continente asiático.

En términos de componentes, en España contamos con dos de los principales diez fabricantes globales de inversores y tres de los diez fabricantes más prominentes de seguidores solares. Vale la pena resaltar que estas compañías han logrado alcanzar esta posición destacada sin el apoyo de un mercado interno en España que generara demanda para sus productos. Aún sin un apoyo del entorno, estas empresas compiten a nivel internacional ya que gran parte de su producción se destina a la exportación.

Figura 59. Empresas fabricantes españolas en la cadena de valor fotovoltaica



Fuente: UNEF

Aunque China ostenta un liderazgo evidente, Europa mantiene una porción de la producción mundial, aunque esta participación no constituye una proporción significativa en relación a la capacidad total de generación fotovoltaica instalada.

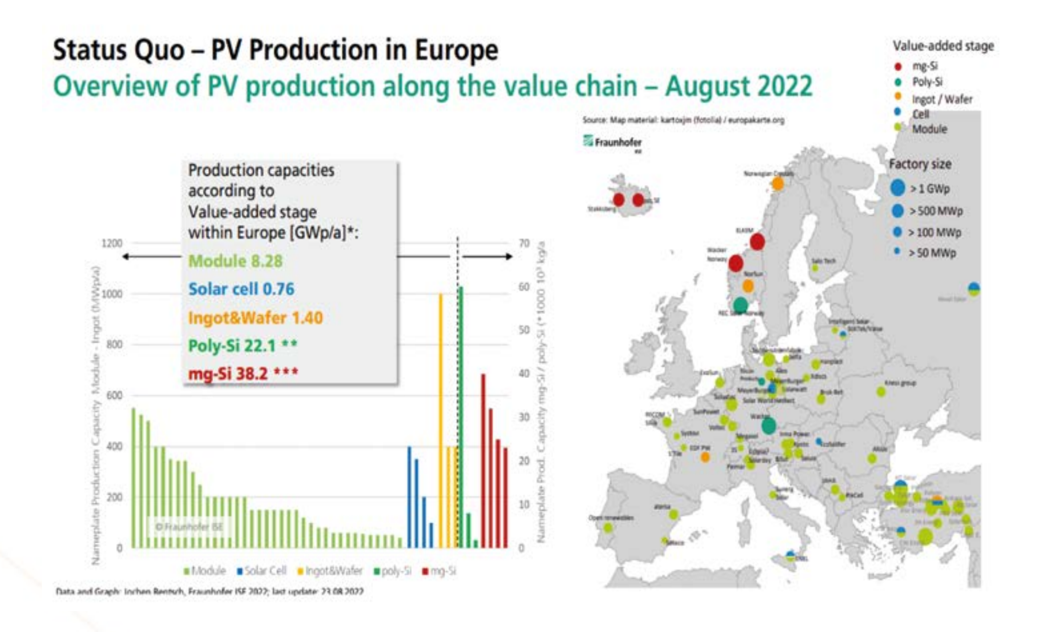
En cuanto a la capacidad europea, según las cifras publicadas por el Instituto Fraunhofer de Sistemas de Energía Solar (ISE) en su informe Photovoltaics Report 2023, en 2022, Europa tenía en funcionamiento:

- 22,1 GW de capacidad de producción de polisilicio solar.
- 1,40 GW de capacidad de producción de obleas.
- 760 MW de capacidad de células.
- 8,28 GW de capacidad de producción de módulos

Según estos datos, la producción de silicio en Europa es el eslabón de la cadena de fabricación con mayor capacidad, siendo necesario desarrollar más capacidades para el resto de los pasos, especialmente para la fabricación de células.

En este sentido, respondiendo a las necesidades reconocidas por crear una industria europea competitiva, la Unión Europea ha presentado de manera oficial la Alianza Europea de la Industria Fotovoltaica Solar, con la misión de impulsar una industria que sea capaz de proporcionar una capacidad anual de 30 GW para el año 2025, abarcando toda la cadena de valor (sobre todo producción de polisilicio, lingotes, celdas y fabricación de módulos fotovoltaicos). Esto se traduciría en la generación de un producto interno bruto anual de 60.000 millones de euros en Europa y la creación de más de 400.000 empleos nuevos, tanto en posiciones directas como indirectas.

Figura 60. Capacidades industriales fotovoltaicas en Europa



Fuente: Instituto Fraunhofer (ISE)

Esta iniciativa respaldada por la Comisión Europea e EIT Innoenergy tiene como objetivo volver a desarrollar la cadena de valor de la industria fotovoltaica (FV) en Europa y capturar la creciente demanda europea de energía solar fotovoltaica.

La Iniciativa Solar Europa (ESI- European Solar Initiative) está formada por dos plataformas o pilares:

- Por un lado, la iniciativa "Solar Manufacturing Accelerator" coordinada por Solar Power Europe, que se trata de una plataforma creada con el objetivo de acelerar el desarrollo de proyectos de fabricación fotovoltaica en Europa a través de la identificación de proyectos de fabricación de energía solar europea, socios e inversores financieros.
- Por otro lado, "The Solar Business Investment Platform (BIP)" gestionada por el EIT Innoenergy, encargada de acompañar en el desarrollo de proyectos competitivos de fabricación de paneles PV en Europa, reduciendo el tiempo de inversión y los riesgos financieros para desarrolladores e inversores.

En julio de 2023, Unión Europea ha aprobado la financiación de 41 iniciativas de tecnologías limpias a gran escala, con una inversión total de 3.600 millones de euros provenientes del Fondo de Innovación de la UE. Estos proyectos están alineados con el plan REPowerEU y su propósito principal es lograr una reducción progresiva de las importaciones de combustibles fósiles procedentes de Rusia. Entre todas las propuestas seleccionadas, 7 provienen de España, mayoritariamente relacionados con el almacenamiento:

1. **T-Hynet**, en Tarragona: Este proyecto busca instalar un electroliza-

dor industrial de hidrógeno renovable con una capacidad inicial de 150 MW, con la posibilidad de expandirse a 1 GW en dos fases planificadas para 2026 y 2027. Participan empresas como Repsol, Enagás Renovables, Iqoxe y Messer.

2. **Green Meiga**, en Galicia: Ubicado en Galicia, este proyecto implica una planta integrada para la producción de hidrógeno (H2) y metanol verde mediante un sistema híbrido, además de tecnologías avanzadas de captura de CO2. Está respaldado por Iberdrola y Foresa.
3. **H2 Valley Hydrogen**, en Asturias: Este proyecto se desarrolla en la central térmica de Aboño en Asturias, con el objetivo de producir y suministrar hidrógeno verde. Los electrolizadores tienen una capacidad prevista de entre 350 MW y 500 MW. EDP está involucrado en esta iniciativa.
4. **Triskelion**, en A Coruña: En A Coruña, se generará hidrógeno verde y metanol a partir de dióxido de carbono capturado en una planta de cogeneración. Forestal del Atlántico es uno de los participantes.
5. **HOPE** - High Efficiency Onshore PV Module Production in Europe: Este proyecto aún no ha definido su ubicación en España, pero contempla la construcción de una fábrica de módulos y células solares de alta eficiencia con una capacidad de 3,5 GW. Meyer Burger, una empresa suiza, es parte de esta iniciativa.
6. **BBRT,** en Tarragona: Este proyecto industrial en Tarragona se enfoca en el reciclaje de baterías y la recuperación de materiales no ferrosos. BASF está involucrado en el desarrollo de una planta de reciclaje basada en pirólisis para la recuperación de litio.
7. **Seaworthy,** en Canarias: La iniciativa Seaworthy, con base en las Islas Canarias, busca implementar una plataforma flotante semi-sumergible para generar energía undimotriz, eólica y producir hidrógeno verde con energía eólica. Floating Power Plant es uno de los colaboradores en este proyecto.

Cabe destacar que en España hay una industria química, metalúrgica, de fabricación de vidrio, de máquina herramienta, que dispone de conocimiento necesario para activar la mayor parte de los procesos de la cadena de suministro de fabricación.

Por otro lado, a nivel nacional destacan algunas iniciativas que podrían consolidarse, como el **proyecto de fábrica de Silicio de Grado Metalúrgico Mejorado entre Ferroglobe y Aurinka** aprovechando unas antiguas instalaciones de fabricación de lingotes de la empresa Silicio Solar en Puertollano que cerró hace años, de manera que han adquirido el equipamiento para su propio proceso, con un menor impacto ambiental. Este proyecto todavía no se ha puesto en marcha.

Respecto a la fabricación de módulos, hay iniciativas consolidadas como la fábrica de Escelco en León que entró en operación en 2020, las fábricas de BSQ en Manzanares y en Toledo, así como la fábrica de Onyx Solar de silicio cristalino y thin film, muy enfocadas para BIPV.

Asimismo, **España es líder en promotores, ingenierías y las conocidas como EPCistas** (Prodiel, empresa sevillana es el tercer mayor EPCista a nivel mundial), las empresas que realizan proyectos en mano, por encargo, relacionados con ingeniería, adquisiciones o construcción. En servicios, las asesoras y consultoras españolas, con el know-how adquirido en España aportan valor añadido en todo el mundo contribuyendo a explotar la **economía del conocimiento.** Estas empresas sirven además como punta de lanza para el resto de la industria española a la hora de exportar.

En definitiva, actualmente hasta el 65% de los equipos se pueden fabricar en España y contamos con una ventaja competitiva (disponibilidad de terreno y recurso solar) para constituirse como un hub industrial fotovoltaico. Sin embargo, necesitamos proteger la industria que ya tenemos, con un desarrollo estable del mercado (evitando los altibajos históricos del desarrollo de la generación renovable en España), a lo que ayudarán mucho las subastas anunciadas hasta 2025, y mejoras en las condiciones de financiación para los fabricantes nacionales, permitiéndoles expandir su capacidad de producción.

4.3 FOTOPLAT

Durante 2022 adaptando su actividad al rápido crecimiento del sector, la Plataforma Tecnológica Fotovoltaica Española, FOTOPLAT, ha seguido trabajando de acuerdo con sus objetivos, incrementando su presencia online a través de webinars y reuniones telemáticas. Así ha contribuido a **divulgar y analizar las novedades tecnológicas** del sector fotovoltaico español, con un foco puesto en la actividad europea e internacional.

La fotovoltaica ha demostrado ser el referente tecnológico para la producción de energía eléctrica a nivel nacional e internacional. Este crecimiento y perspectivas no serían posibles sin un importante esfuerzo de investigación y desarrollo por parte de empresas, instituciones y centros de investigación del sector de la industria solar. Por ello, la plataforma pretende dar a conocer estas nuevas aplicaciones y desarrollos tecnológicos, actualizándolos al ritmo que requiere la industria.

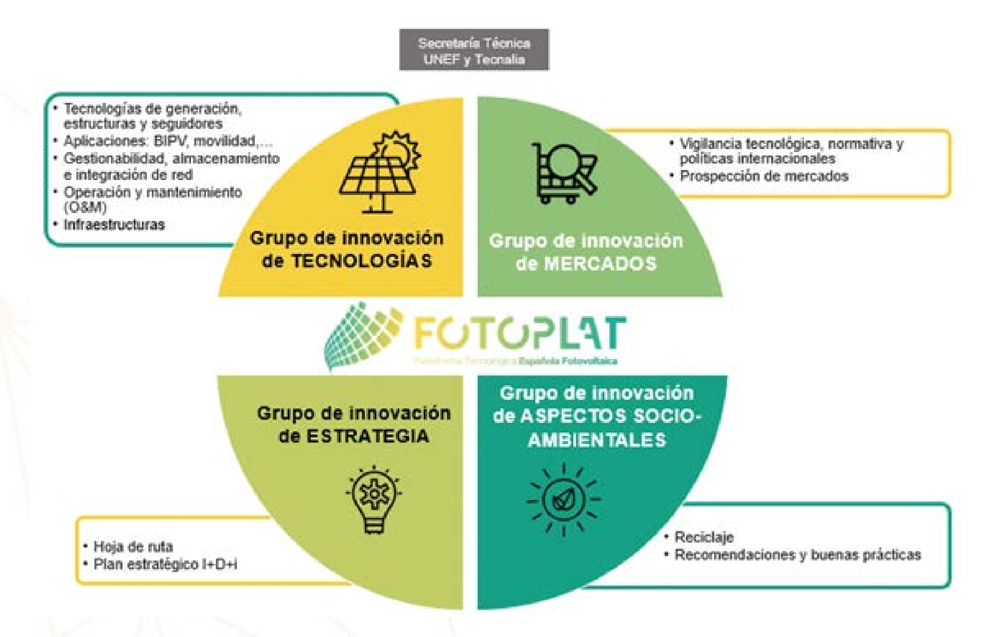
En 2022 se adhirieron a FOTOPLAT 11 nuevas entidades, alcanzado un total de 226 socios a cierre de año

La Plataforma ha continuado **fomentando la colaboración público-privada,** contribuyendo al refortalecimiento del tejido industrial nacional fotovoltaico destacando los desarrollos industriales y los proyectos de demostración que permiten la transferencia de tecnología y el acceso a nuevo conocimiento. Así, se busca fomentar que los socios de FOTOPLAT consoliden su participación en distintos mercados, mejorando su competitividad y eficiencia.

La estructura de la plataforma permite **dinamizar la actividad de los distintos grupos** consiguiendo la implicación de los socios y otros agentes del sector, aun de forma telemática, buscando que los grupos de trabajo puedan ser a su vez incubadoras de proyectos reales nacidos desde la Plataforma.

Esta estructura se divide en diferentes **Grupos de Innovación** de:

- Tecnologías (coordinado por Instituto de Energía Solar de la UPM).
- Mercados (coordinado por UNEF).
- Estrategia (coordinado por UNEF y Tecnalia).
- Aspectos socio-ambientales (coordinado por ISFOC).



Los grupos de innovación de Tecnologías trabajan en distintos subgrupos enfocados a distintas aplicaciones o ámbitos de la tecnología fotovoltaica:

- Tecnologías de generación, estructura y seguidores (coordinado por Instituto de Energía Solar de la UPM).
- Aplicaciones: movilidad, BIPV, entorno urbano, (coordinado por CIEMAT).
- Gestionabilidad, Almacenamiento e integración en red (coordinado por Tecnalia).
- Operación y Mantenimiento (O&M) e Infraestructuras (estás dos últimas coordinadas por CENER).

Como parte de la estrategia de **transferencia de conocimientos** FOTOPLAT, pone a disposición de sus socios diferentes herramientas con el objetivo de servir como escaparate de las entidades del sector, y visibilizar la experiencia, el potencial y conocimiento tecnológico del que disponemos en España en el ámbito fotovoltaico, dando también espacios para establecer sinergias e impulsar el desarrollo de proyectos coordinados.

Una de estas herramientas son los **webinars técnicos** organizados desde FOTOPLAT con el objetivo de visibilizar todo el know how del sector fotovoltaico español, y dar lugar a sinergias entre empresas, universidades y centros tecnológicos. Todas estas emisiones están disponibles en el canal de Youtube de la Plataforma. Los temas tratados son variados e incluye: paneles bifaciales, autoconsumo compartido, riego fotovoltaico, células solares blandas, BIPV, VIPV, termofotovoltaica, soiling, fotovoltaica 4.0, y muchos otros.

Otra de las herramientas de las que se dispone es el **mapa de capacidades,** cuya elaboración se realiza conjuntamente con UNEF. Con el objetivo de ofrecer información más detallada de carácter tecnológico, en la página web de FOTOPLAT existe un formulario que recoge las capacidades investigadoras de los distintos socios de la plataforma y permite búsquedas en base a diferentes criterios.

Si quieres que tu empresa aparezca en el mapa de capacidades, contacta con nosotros.

Otra de las herramientas que ofrece FOTOPLAT para la transferencia de conocimiento son los **informes técnicos** que sirven de referencia a los socios de la Plataforma para conocer el estado de la tecnología a nivel nacional, europeo e internacional: Estudio de Mercado y Plan de Internacionalización, Situación de la Industria y Tecnología Fotovoltaica, Estrategia fotovoltaica.y Aspectos socio-medioambientales.

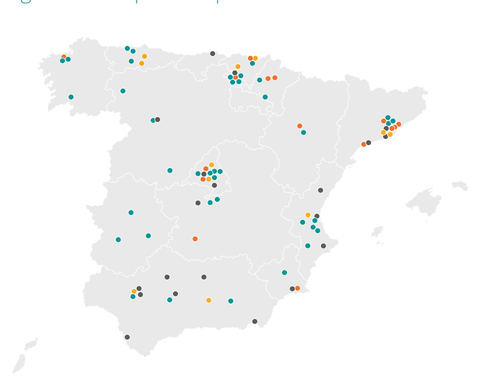
Por otro lado, en su labor de dinamización y de intercambio de conocimiento de los agentes del sector, durante 2022 la Plataforma ha seguido participando en diversos eventos, como el IX **Foro Solar y GENERA 2022.** En estos eventos se celebraron sesiones específicas de FOTOPLAT que trataron sobre las tendencias y las últimas novedades tecnológicas del sector fotovoltaico.

FOTOPLAT pone a disposición de sus socios diferentes herramientas con el objetivo de visibilizar la experiencia, el potencial y conocimiento tecnológico español.

Además, FOTOPLAT ha seguido **colaborando con otras Plataformas** Tecnológicas que comparten objetivos comunes en materia de transición energética, participando en el Comité de Coordinación de Plataformas Tecnológicas Españolas del Ámbito Energético (CCPTE) y en el Grupo GICI de FUTURED. Con el CCPTE, se coordinó la organización de una mesa de debate que tuvo lugar durante el foro TRANSFIERE 2022.

FOTOPLAT también cuenta **con representación internacional en diferentes entidades y grupos.** A nivel europeo destacamos la participación en la Plataforma Fotovoltaica Europea (ETIP PV- European Technology & Innovation Platform PV), y sus Technology roadmaps y en el Joint programme de la EERA-PV (Programa de energía solar fotovoltaica de la European Energy Research Alliance), a través de sus subprogramas y gracias a la representación por parte de miembros del Comité Ejecutivo de la Plataforma.

Figura 61. Mapa de capacidades del sector industrial fotovoltaico español.



Fabricantes:
Alusín Solar (Estructuras)
Ampere Energy (Baterías)
Atersa (Paneles)
Braux (Estructuras, Seguidores)
BSQ Solar (Módulos)
Cegasa (Baterías)
CSolar (Estructuras)
Esasolar (Estructuras, Seguidores)
Escelco (Paneles)
Exide Technologies (Baterías)
Ferrosolar (Purificación Silicio)
Gave (Protecciones)
Gonvarri Solar (Estructuras)
GP Tech (Inversores)
Hydra Redox (Baterías)
Imedexsa (Estructuras)
Ingeteam (Inversores)
INSO (Estructuras)
Isigenere (FV Flotante)
JEMA Energy (Inversores)
Magon (Estructuras)
Mondragón (Montaje módulos)
Onyx Solar (Paneles)
Ormazabal (Equip. eléctrico)
Power electronics (Inversores)
Praxia (Estructuras, Seguidores)
PVH (Seguidores y Estructuras)
Sener (Seguidores)
Solarstem (Estructuras)
Soltec (Seguidores, Estructuras)
Stansol (Estructuras, Seguidores y FV Flotante)
STI Norland (Seguidores, Estructuras)
Sunfer Energy (Estructuras)
Sun Support (Estructuras)
Trina Solar (Seguidores y Estructuras)
Zigor (Inversores, Baterías)
Izpitek Solar (Equip. eléctrico)
HD Solar España (Equip. eléctrico)
IDAIN Profesionales (Equip. eléctrico)

Tecnólogos:[1]
Acciona
Binoovo Solar
Enertis
Exiom group
Green Power Monitor
Isotrol
Leadernet
Phoenix Contact
Tamesol
Tecnalia
Teknia group
Weidmuller
Engineering Simulation Consulting
Whitewall energy
Asociación Española de Almacenamiento de Energía
Suntropy
IECO

Centros de investigación:
CENER
CETENMA
CIC Energigune
CIEMAT
CIRCE
Eurecat C. Tecnológico Cataluña
Funditec
ICMAB-CISC
IK4 Tekniker
ICIQ Inst. Catalán Inv. Química
IMDEA Energía
ITER Instituto Tecnológico y de Energías Renovables
Instituto Tecnológico de Galicia
IREC Inst. Inv. Energía de Cataluña
Instituto Tecnológico de Canarias

Universidades e institutos:
EPSU Mondragón
Instituto de Energía Solar UPM
Instituto de Materiales Avanzados UJI
ICFO Instituto de Ciencias Fotónicas
ISFOC
Nanophotonics Tech Center, UPV
Univ. Pablo de Olavide
Univ. Carlos III de Madrid
Univ. de Almería
Univ. de Cantabria
Univ. de Castilla-La Mancha
Univ. de Córdoba
Univ. de Jaén
Univ. Politécnica de Cartagena
Univ. Politécnica de Cataluña
Univ. de Sevilla
Univ. de Cádiz
Univ. de Valladolid
Univ. de Miguel Hernández
Univ. de Rovira i Virgili

1 Los fabricantes que no producen en España se incluyen como Tecnólogos.

Fuente: UNEF y FOTOPLAT

A nivel internacional, FOTOPLAT participa en **actividades de la Agencia Internacional de la Energía,** en el programa de sistemas fotovoltaicos (PVPS), en concreto en la Task 1 (Strategic PV Analysis & Outreach), en la Task 15 (Enabling Framework for the Acceleration of BIPV) y en la Task 17 sobre Solar Mobility y en el programa SHC (Solar Heating and Cooling).

De forma adicional y a través de la representación de Tecnalia, FOTOPLAT pertenece al grupo de Sistemas híbridos fotovoltaicos-térmicos (IEA SHC Task 60 "PVT Systems") y al grupo de Integración de sistemas solares en la envolvente del edificio para ventilación en iluminación (IEA SHC Task 56 "Building Integrated Solar Envelope Systems for HVAC and Lighting) de la Agencia. También la Plataforma pertenece a la International Solar Energy Society y se coordina con la industria internacional a través de la participación en el Global Solar Council.

4.4 Perspectivas

La tecnología solar fotovoltaica es hoy una de las fuentes más económicas para producir electricidad renovable. Sin embargo, los problemas derivados de la dependencia de las importaciones de módulos y componentes persisten. Las acciones tomadas a cabo en España y en Europa darán sus frutos medio y largo plazo, impulsando el desarrollo de la cadena de valor de la industria en todo el continente. En este sentido, la **Alianza Europea de la Industria Solar Fotovoltaica** tendrá un rol decisivo para poder alcanzar los objetivos que supone poder producir los componentes necesarios para instalar 30GW anuales de energía fotovoltaica en Europa.

En España, nos hemos posicionado como una tecnología limpia capaz de ser un potente actor en el mix energético, pero también nos hemos convertido en un sujeto activo en la reindustrialización nacional y en la creación de empleo estable. Un claro ejemplo de esto, ha sido la instalación en España de la fábrica de diamantes sintéticos de Diamond Foundry, en Trujillo, impulsada por energía fotovoltaica. El potencial solar ha sido determinante para la captación de esta empresa en territorio español, mostrando que una industrialización limpia en suelo nacional no solo es posible, sino que también es más rentable. Esto ha promovido el desarrollo de la industria de la mano de las renovables, pero también ha promovido la creación de empleo y la fijación de población en el territorio.

A lo largo de los próximos años, el desarrollo de la cadena de valor fotovoltaica se verá reforzado por los proyectos financiados por el **Fondo de Innovación de la UE** en territorio español, que conjuntamente pondrán en marcha el desarrollo de plantas integradas de producción de hidrogeno verde, fábricas de módulos y plantas de reciclaje de baterías y de recuperación de materiales no ferrosos como el litio.

Estas acciones, sumadas a la necesidad de desarrollar un contexto industrial solido para cumplir con los objetivos marcados en el nuevo borrador del PNIEC, dan una oportunidad para aumentar el impacto del sector fotovoltaico en la economía nacional mediante una **política de desarrollo industrial y nacional asociada a la energía fotovoltaica que permita crear una cadena de valor 100% nacional.**

Así, se podrían capturar las mayores rentas para el país, en términos de empleo y crecimiento económico, derivadas de la nueva potencia a instalar y garantizar la independencia energética. La fabricación de los componentes fotovoltaicos tiene el potencial de contribuir a la **reindustrialización y a la reactivación de la economía española.**

UNIÓN ESPAÑOLA FOTOVOLTAICA

5.1. Qué es UNEF

Fundada en 2012, la Unión Española Fotovoltaica (UNEF) ha cumplido 10 años y se ha consolidado como la asociación fotovoltaica de referencia a nivel nacional y una de las principales en el ámbito de las energías renovables.

+162

Nuevas empresas

En 2022, la asociación creció un 22,5%, continuando con la tendencia de crecimiento del año anterior integrando a más de 160 nuevas empresas, superando a día de hoy las 800 compañías asociadas.

UNEF está organizada en **seis secciones de actividad**: instaladores e ingenierías, productores, fabricantes, distribuidores, empresas de almacenamiento y sección mixta, suponiendo así un verdadero foro democrático que vela por la estabilidad regulatoria, el desarrollo sostenible y la internacionalización del sector fotovoltaico.

La asociación ostenta además la presidencia y co-secretaría de FOTOPLAT, la Plataforma Tecnológica Española Fotovoltaica. Una iniciativa nacida en marzo de 2011 de la mano del Ministerio de Economía que agrupa a universidades, centros de investigación y empresas referentes del I+D+i fotovoltaico en España.

Asimismo, es miembro de la asociación europea del sector fotovoltaico, *SolarPower Europe* y miembro fundador del *Global Solar Council*, la asociación a nivel internacional.

UNEF como foro de encuentro

UNEF cuenta con una estructura institucional abierta diseñada específicamente para integrar a todos los actores e intereses del sector fotovoltaico, con independencia de su actividad, tamaño o ámbito de actuación.

Por un lado, la **Asamblea General** representa el órgano rector de la asociación. En ella se reúnen anualmente todas las empresas asociadas para aprobar, entre otras cuestiones, el presupuesto anual, el plan de acción o, en su caso, elegir a las personas representantes de la Junta Directiva.

Por otro lado, la **Junta Directiva**, elegida cada dos años en Asamblea General, representa los intereses de las seis secciones que componen la asociación. En ella participa también la persona que ostenta la Dirección General, la Secretaría General y el/la representante de las Delegaciones Territoriales.

En cuanto a las delegaciones, UNEF cuenta con representantes en catorce comunidades autónomas que actúan en nombre de la asociación a nivel regional. Se encargan de mantener una relación fluida con los respectivos

gobiernos autonómicos y de reunir periódicamente a las empresas asociadas con sede o actividad en su región.

Además, en 2022, la asociación sectorial ha creados dos nuevas direcciones: medio ambiente e hidrógeno verde & almacenamiento.

En Cataluña, UNEF está presente a través de UNEFCAT, una marca que permite contar con mayor fuerza a nivel regional. En 2021, además, se creó el Consejo Territorial de Catalunya, que actúa como órgano consultivo de UNEFCAT y que está formado por empresas con sede en la región.



Asamblea de UNEFCAT en Barcelona, abril de 2023

Secciones por actividades del sector

UNEF está articulada en seis secciones diferentes en las que se adscriben las empresas socias, según sus actividades:

- **Sección de Almacenamiento**, para empresas dedicadas a fabricación, distribución o venta de sistemas de almacenamiento para proyectos fotovoltaicos.
- **Sección de Distribuidores**, para empresas distribuidoras de componentes de sistemas fotovoltaicos.
- **Sección de Fabricantes**, destinada a las empresas fabricantes de silicio de grado solar, obleas, células, módulos, inversores, estructuras de soporte de módulos y otros componentes específicos para sistemas fotovoltaicos.
- **Sección de Instaladores e Ingenierías**, para empresas socias que realicen montaje de sistemas, ingeniería de proyectos, mantenimiento de sistemas y tramitación administrativa de proyectos fotovoltaicos.
- **Sección de Productores**, dedicada a las empresas socias cuya actividad se centre en la producción de energía eléctrica.
- **Sección Mixta**, dedicada a las actividades de financiación de proyectos, fabricación de componentes auxiliares de los sistemas fotovoltaicos, consultoría o asesoría profesional, representación en el mercado, centros de investigación, entidades públicas, laboratorios de ensayo y certificación, centros de formación, comunidades energéticas, etc.

El equipo de la UNEF está compuesto por profesionales de distintas ramas que trabajan de forma coordinada para llevar a cabo toda la actividad de la asociación. UNEF cuenta con una oficina técnica liderada por una dirección general y estructurada en 10 direcciones que diseñan y ejecutan las líneas estratégicas del trabajo de la asociación sectorial: dirección técnica, dirección de autoconsumo & comunidades energéticas, dirección de almacenamiento & hidrógeno verde, dirección de asociados, dirección de eventos, dirección de institucionales & internacional, dirección de comunicación e incidencia pública, dirección de regulación & financiación y dirección de medio ambiente y estudios. En la actualidad, 15 personas forman parte del equipo de UNEF

5.2. Objetivos de UNEF

El objetivo principal de UNEF es actuar como representante institucional del sector fotovoltaico español, fomentando su desarrollo y defendiendo sus intereses a nivel estatal, autonómico e internacional.

Este objetivo se materializa en la promoción de la transición hacia un modelo energético sostenible y eficiente, basado en el autoconsumo y en la generación de electricidad a través de la energía solar, con el afán **de contribuir a la lucha contra el cambio climático y la conservación de la biodiversidad**. En cuanto a la regulación del sector eléctrico, la defensa de la estabilidad regulatoria y de la seguridad jurídica son pilares fundamentales de la actividad de la asociación.

En esta línea, en 2022 UNEF siguió en su estrategia de mantener relaciones y encuentros periódicos con los responsables en materia de energía e industria del Gobierno, la Comisión Europea, de las Comunidades Autónomas y de los Ayuntamientos, con los partidos políticos, las instituciones del sector energético, como el Instituto para la Diversificación y ahorro de la Energía (IDAE), el Operador del Mercado Eléctrico (OMIE), la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC), entre otros, y los representantes de la sociedad civil.

Hoja de ruta UNEF

España cuenta con un factor diferencial que, por primera vez en la historia, nos va a permitir hacer frente a la tercera revolución industrial con una ventaja competitiva diferencial y con la capacidad de transformar nuestro país: tenemos unas horas de sol y una disponibilidad de territorio muy por encima de la media europea.

Para aprovechar esta oportunidad, UNEF ha trazado una hoja de ruta de trabajo que consta de siete puntos:

Mayor racionalidad administrativa: Sin que sea necesario hacer más laxas las tramitaciones, reducir los tiempos de tramitación a la mitad, evitando duplicidades, pudiendo llevar a cabo etapas en paralelo y haciendo que se cumpla la ley en cuanto a lo referido a la aplicación del silencio administrativo con respecto a los retrasos de los organismos sustantivos asegurando, de esta manera, la supervivencia de gran parte de estos proyectos en curso.

Adecuar el modelo de mercado marginalista: Garantizando el interés inversor en nuestro país a través de una seña de precios atractiva que estimule la consecución de la transición energética. Permitiendo el funcionamiento del mercado a corto plazo, pero también asegurando que las señales de precios bajos de las energías renovables se trasladen al consumidor final.

Una apuesta decidida por las subastas: Consideramos que es fundamental rediseñar las subastas para que cuenten con un calendario periódico previsto con antelación, que acojan sólo proyectos con madurez en la tramitación administrativa y que cuenten con un sistema eficiente de ampliación de plazos. Además, dichas subastas deberían contemplar condiciones especiales para los proyectos de generación distribuida como estrategia clave para incrementar la aceptación social favorable al sector fotovoltaico nacional.

Revisar de manera ambiciosa los objetivos del PNIEC: Para seguir generando oportunidades que trasciendent a la ciudadanía y al tejido empresarial nacional, UNEF considera que debe incrementarse el objetivo fijado para 2030 entre 55 y 65GW, lo que respondería al avance de la descarbonización de la economía a través de la electrificación y el desarrollo del hidrógeno verde. Además, estos indicadores deberían ir acompañados con un objetivo mínimo de 15GW de almacenamiento con baterías y otros 5 GW con bombeo.

Garantizar el crecimiento del autoconsumo y las comunidades energéticas: Consideramos prioritario trabajar para erradicar las trabas administrativas todavía existentes que dilatan los plazos de puesta en marcha de las instalaciones, además de acelerar la tramitación de las ayudas Next Generation. Planteamos también la necesidad de abordar nuevos mecanismos de financiación, como deducciones fiscales.

Apuesta firme por la formación y el empleo: UNEF considera necesario elaborar una estrategia conjunta con las administraciones públicas que permita adaptar los currículums académicos universitarios y de formación profesional a las necesidades de empleo que demanda el sector de la energía solar en España.

Abordar de manera ambiciosa la implementación de los sistemas de almacenamiento e hidrógeno verde: Abogamos por establecer una regulación que elimine las barreras que ralentizan un despliegue, eficiente y económico del almacenamiento y el hidrógeno verde, flexibilizando los criterios de acceso y conexión para nuevas instalaciones, a través de la creación de un marco retributivo competitivo, como ocurre con las fuentes de generación.

Servicios a los socios

UNEF incrementó su base de asociados en un 22% en 2022, superando la cifra de 760 miembros representados.

UNEF cuenta con un sistema fluido de información con sus empresas asociadas, a través de alertas con las novedades del sector energético, un boletín diario de prensa en el que se resumen las principales noticias, un boletín semanal que resume las noticias de interés de la asociación.

Durante el año 2022 se enviaron más de 516 comunicados, a una base de datos interna de más de 3000 personas y a una base de datos externa de, en torno, a 3600 personas. La ratio media de apertura de los boletines fue de un 68%.

En cuanto al boletín diario de prensa, se incrementó la base de destinatarios a más de 2.000 nuevos usuarios, obteniendo una repercusión cercana a 810.000 impactos anuales.

Además, UNEF ofrece un servicio de asesoramiento y consultoría técnica y jurídica en cuestiones relacionadas con ayudas y subvencio-

nes, legislación, regulación, fiscalidad, patentes y propiedad industrial en el ámbito de la energía solar fotovoltaica.

El servicio de asesoría y consultoría es el más demandado por los asociados. Durante 2022 superamos las 1.500 consultas resueltas en un año natural.

La asociación actualizó, a principios de 2022, su plataforma web, integrando el sistema de intranet con la web pública. Más del 70% de nuestros asociados cuentan con un perfil público en el que poder compartir información sobre su actividad y datos de contacto.

Acción institucional

La Unión Española Fotovoltaica mantiene una **interacción permanente** con los principales tomadores de decisión nacionales y europeos de regulación energética para que sus decisiones estén basadas en los datos fiables transmitidos por el sector. En este sentido, la asociación cuenta con una extensa **red de contactos** institucionales, políticos y sociales, con los que se relaciona con el fin de reforzar sus objetivos y acciones en pro del sector fotovoltaico.

En 2023, desde UNEF, se han mantenido relaciones constantes con todos los actores relevantes del sector. Al coincidir con un año electoral, en el que se han elegido los nuevos Gobiernos municipales, autonómicos y de ámbito nacional, desde UNEF hemos trasladado a todos los partidos nuestras demandas y retos de futuro. Se han realizado numerosas reuniones institucionales, priorizando aquellos municipios o Comunidades Autónomas que no han desarrollado los proyectos con la velocidad adecuada y, por tanto, generando dificultades al desarrollo de la tecnología fotovoltaica.

Cabe destacar que en algunos municipios, UNEF ha desarrollado labores de mediación a solicitud de sus responsables y de las propias empresas obteniendo resultados óptimos.

Además, hemos incidido en todas las Comunidades Autónomas hasta **conseguir eliminar la licencia de obra para el autoconsumo** y hemos mantenido reuniones de trabajo de carácter ordinario con todas las administraciones autonómicas para conocer de primera mano, la situación general en cada una de ellas haciendo especial hincapié en la gestión de los fondos Next Generation para autoconsumo. **La coordinación con los Delegados de UNEF en las CC.AA han sido determinante** para tener el conocimiento actualizado del desarrollo y puntos de bloqueo de las plantas en suelo y autoconsumo en cada territorio.

También hemos iniciado contactos con sectores clave para la aceleración de la demanda de electricidad cómo, por ejemplo, asociaciones de coches eléctricos y firmado convenios con Universidades y otras asociaciones para impulsar la formación de jóvenes para su introducción en el sector fotovoltaico.

A modo de resumen, hemos colaborado con los siguientes grupos de interés:

- Gobiernos locales, regionales, autonómicos y nacionales, con reuniones y actividades de asesoramiento;
- Representantes del sector renovable y de la sociedad civil, como partidos políticos, entidades ecologistas y entidades agroganaderas;
- Organizaciones que operan en el ámbito del desarrollo tecnológico y del I+D+i, como CDTI y CIEMAT;
- Universidades, centros de investigación y empresas punteras en I+D+i en energía solar fotovoltaica con el mantenimiento de la Secretaría de FOTOPLAT;
- El ICEX, del cual UNEF es Agente Colaborador, formando parte asimismo de su Plan Sectorial Solar.

Firma del acuerdo Madrid 360 Solar



Fuente: Ayuntamiento de Madrid

Participación en el debate regulatorio

2022 continuó siendo un año de intensa actividad regulatoria con multitud de consultas públicas para la **revisión de marcos normativos de gran afección a la energía solar** tanto en plantas en suelo como autoconsumo.

En el año 2022 se enviaron alegaciones y propuestas regulatorias a 25 procesos regulatorios diferentes

UNEF participa en estos procesos de consulta haciendo llegar a los reguladores su posicionamiento, alcanzado en los Grupos de Trabajo y aprobado por la Junta Directiva.

Además, desde la asociación se trabaja también de **forma proactiva** realizando **propuestas a los reguladores** o informes sobre temas específicos para posicionarlos en el debate regulatorio.

En conjunto se han llevado a cabo las siguientes actuaciones y propuestas en el ámbito normativo:

Alegaciones y Enmiendas

1. Alegaciones a la convocatoria tercera subasta EERR
2. Enmienda de la directiva Europea de Renovables
3. Enmiendas al proyecto de Ley de fomento de movilidad eléctrica, autoconsumo y despliegue de energías renovables (RDL 29/2021)
4. Alegaciones al RD Banco pruebas Regulatorio (Sandbox)
5. Borrador RD Modificación Ley Aguas: FV Flotante
6. EU Public Consultation Solar Strategy, Permitting & PPA`s
7. Protocolos Comunicación AC
8. Ordenanza licencia obras ayuntamiento Avilés
9. Alegaciones Concursos de Capacidad
10. Decreto Ley 20/2022 de Castilla-León
11. Proyecto RD de Modificación del REBT e ITC RAT 09
12. Alegaciones Propuesta de bases reguladoras de las Ayudas para desarrollo de EERR en Islas (Canarias y Baleares)

Propuestas Regulatorias

1. PERTE Economía Circular
2. Propuesta Modificación RECORE
3. Propuesta UNEF Concursos Capacidad
4. Argumentarios para partidos políticos
5. Petición Parlamento Europeo – Derecho Europeo y Moratoria Renovables
6. Propuesta Simplificación tramitación Administrativa
7. Argumentario Canarias
8. Argumentario REE
9. Propuesta UNEF Plan Contingencia
10. Borrador reforma Mercado UE
11. Propuesta Mejora procedimientos AyC
12. Propuesta Enmiendas RDL 14/2022
13. Propuesta Enmiendas RDL 29/2021

Adicionalmente, UNEF ha elaborado más de **50 notas de análisis regulatorio** vinculadas a la intensa actividad regulatoria del ejercicio 2022 para **informar a los socios** de las distintas actuaciones legislativas a nivel nacional, regional e incluso municipal en determinadas ocasiones.

Es importante también mencionar la participación de UNEF en distintos **estudios e informes realizados**:

1. Informe Anual 2022
2. Suficiencia Económica del AC
3. Informe Embajada Tailandia
4. Guía de mejores prácticas
5. IEA Task 1 National Status Report
6. IEA Task 1 Trends Report
7. Respuesta AR
8. Nota Embajada Italia
9. Respuesta al factchecking
10. Toolbox 2.0
11. Fabricación Paneles España
12. Problemas de AyC AC
13. SPE GMO 2022 – Country Report Spain
14. SPE Market Design
15. BBDD Proyectos en Desarrollo
16. Análisis programas electorales Andalucía
17. IEA Spanish Energy Statement
18. Empleo sector FV
19. Coordinación Estudio Biodiversidad

Apoyo a la internacionalización

El proceso de internacionalización de las empresas fotovoltaicas españolas continuó en 2022 y, para apoyar sus asociados en la expansión de su actividad en el extranjero, UNEF siguió trabajando para tender puentes y abrir paso a futuros mercados a través de la búsqueda de potenciales proyectos en terceros países.

UNEF participa activamente en el Comité de Estrategia de SolarPower Europe y ostenta la copresidencia del Global Solar Council

Como *partner* sectorial del ICEX en energía solar, se organizó una jornada en octubre de 2022 en Marruecos con el objetivo de la presentación por parte de UNEF de las posibilidades y retos para el sistema eléctrico marroquí de la implementación masiva de energías renovables; impacto en la estabilidad del sistema y tecnologías de almacenamiento complementarias y necesarias. La presentación se hizo en una jornada organizada por el ICEX con la asistencia de UNEF. IRESEN. MASEN, CDTI, Fenelec y Gaia Energy

También se llevaron a cabo diversos webinar con embajadas y organismos internacionales como con la embajada italiana en enero 2022, donde se hizo una presentación ante potenciales inversores italianos de las fortalezas del sector fotovoltaico español y su potencial de desarrollo. Y también para la Universidad de Austin.

Destacar también que en 2022 UNEF ha sido admitido como miembro en el IRENA Coalition for Action Steering Group, incorporándose a los distintos grupos de trabajo promovidos por IRENA como son: Business and Investors Group, Community Energy Group, Decarbonising End-Use Sectors Group, Renewables in Agriculture Group, Sustainable Energy Jobs Group, Towards 100% Renewable Energy Group

UNEF participó, asimismo, en Intersolar en Munich 2022, promoviendo el sector fotovoltaico español en la mayor feria solar de Europa.

Además, en 2022, UNEF ha reforzado su colaboración con organizaciones como la **Agencia Internacional de la Energía**, en el marco de la Task1 del programa sobre la tecnología fotovoltaica (PVPS Task 1) participando activamente en la elaboración del Trends Report 2022.

Asimismo, la asociación ha participado activamente en el **Comité de Estrategia de SolarPower Europe** así como en la Grupo de Trabajo de Diseño de Mercado enfocado en la reforma del mercado.

UNEF es asimismo copresidente en el **Global Solar Council**, organismo creado en la COP21 en París en 2015 para para unificar el sector de la energía solar a nivel internacional, compartir las mejores prácticas e impulsar el desarrollo del mercado en el mundo.

Participación en la COP27



Credit: Kiara Worth

UNEF, como miembro del **Global Solar Council**, participó en el 'Energy Action Event' organizado dentro de la COP27 en Sharm-El Sheik (Egipto) con motivo del Día de la Energía en la Cumbre.

La asociación intervino en diferentes mesas redondas destacando el papel fundamental de la industria fotovoltaica y las posibilidades de la misma como reserva de biodiversidad así como trasladando la importancia de trabajar con el territorio desde los criterios de máxima excelencia.

5.3. Resumen de actividades

Foro Solar

En 2022, se celebró la novena edición del Foro Solar con el lema "La fotovoltaica una solución integradora", batiendo récord con más de 1200 asistentes. Durante el evento, destacaron la presencia de personalidades como Sara Aagesen, Secretaria de Estado de Energía, quien agradeció a la Unión Española Fotovoltaica por su trabajo en la transición energética respetando los estándares de integración ambiental y social. Además, Joan Groizard, Director General del IDAE, Jesús Ferrero, Subdirector General de Energías Renovables, y Juan Bravo Baena, Vicesecretario de Economía del Partido Popular, entre otros, también estuvieron presentes.

Durante dos días las principales empresas del sector fotovoltaico español debatieron con instituciones públicas y representantes de la sociedad civil para trazar una hoja de ruta que permita acelerar la transición energética y la reactivación económica del país.

II y III Cumbre de autoconsumo y Comunidades Energéticas

Durante 2022 tuvo lugar la II Cumbre de Autoconsumo, donde participaron más de 300 personas. UNEF e IDAE presentaron conjuntamente la "Guía de Orientaciones a los Municipios", una iniciativa clave para promover el autoconsumo y el uso de energías renovables a nivel local.

La Secretaria de Estado de Energía, Sara Aagesen, destacó el aumento en las ayudas Next Generation al Autoconsumo por un valor de 500 millones de euros, y se resaltó la importancia de las entidades locales y autonómicas en el desarrollo del autoconsumo. Además, se abordaron temas importantes, como la eliminación de obstáculos relacionados con la tramitación, la conexión y la fiscalidad, la creación de comunidades energéticas y la cadena de valor "made in Spain".

Inauguración de la III Cumbre de Autoconsumo y Comunidades Energéticas



Fuente: UNEF

La III Cumbre de Autoconsumo y Comunidades Energéticas, inaugurada por la Vicepresidenta tercera del Gobierno y Ministra para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, Teresa Ribera, tuvo lugar el pasado 8 de junio de 2023.

La jornada, que han contado con la participación de más de 30 expertos nacionales en generación distribuida y comunidades energéticas, ha abordado los retos que supone el desarrollo de las comunidades energéticas y las barreras que actualmente atraviesan los proyectos de autoconsumo, como la conexión a las redes de distribución o los trámites administrativos.

Con la participación de más de 400 personas, la cumbre sirvió como un foro clave para discutir estos temas y promover la evolución de la generación distribuida en España.

Jornada sobre Energía Solar y Sostenibilidad

Desde UNEF, nos dedicamos a **promover medidas para fomentar la biodiversidad** en las plantas fotovoltaicas. El 19 de enero de 2023, en colaboración con BBVA, organizamos la primera Jornada de Sostenibilidad, donde fueron presentados los resultados del II Informe de Sostenibilidad y Energía Solar elaborado por la consultora ambiental independiente EMAT.

Durante este evento, también otorgamos los **Sellos de Excelencia en Sostenibilidad UNEF 2023** a nueve proyectos de energía solar en suelo que se destacaron por sus altos estándares de integración social y ambiental.

Estas jornadas no solo demostraron la coexistencia entre la producción de energía limpia y la preservación de la biodiversidad en las plantas fotovoltaicas, sino que también resaltaron las oportunidades que estas ofrecen para el desarrollo de la biodiversidad.

I Cumbre de Almacenamiento e Hidrogeno para la Energía Fotovoltaica



La **I Cumbre Internacional de Almacenamiento e Hidrógeno para la Energía Fotovoltaica**, organizada por UNEF los días 27 y 28 de abril de 2023, tuvo lugar simultáneamente con la revisión del PNIEC y congregó a más de 70 expertos nacionales e internacionales, representantes institucionales y más de 650 asistentes del sector fotovoltaico nacional.

Durante el evento, se enfatizó la necesidad de promover la implementación de soluciones de almacenamiento para autoconsumo, grandes plantas e hidrógeno verde, con el objetivo de mejorar su eficiencia y accesibilidad tanto para la ciudadanía como para las empresas e industrias nacionales.

Esta cumbre reflejó el amplio interés que el sector tiene en estos temas, consolidando a UNEF como un actor fundamental en el desarrollo de estas tecnologías.

Jornadas técnicas y de divulgación

Durante el año 2022, UNEF desempeñó un papel fundamental en la promoción y el fomento del sector fotovoltaico mediante la organización de 7 jornadas técnicas y de divulgación, así como su colaboración en otras 6. Estos eventos, que se llevaron a cabo tanto en formato presencial como digital, se han consolidado como un punto de referencia para la industria. La excelencia de los contenidos presentados en estas jornadas ha sido determinante para impulsar el debate y la reflexión en torno al sector fotovoltaico.

Jornadas en Comunidades Autónomas:

- Certificado de Excelencia – Toledo
- Certificado de Excelencia – Sevilla
- Autoconsumo para el sector de la agricultura – Tomelloso
- Comunidades energéticas – Albacete

Cursos de formación:

- Curso de introducción al Mercado Eléctrico (online)

Webinars:

- Webinar Supply Chain – Gonvarri
- La planta fotovoltaica “Kesses” de 55 MW, genera mucho más que energía en Kenia – Trina Tracker

Otras jornadas y colaboraciones:

- Semana del Sol con Wattkraft
- IV Plantas Solares con Soltec
- Pádel Solar con Finergreen
- Solar Plaza
- Reunión Agenda Internacional de la Energía
- Ceremonia de entrega de certificados del “Sello de Excelencia en Sostenibilidad”- Talayuela

Participación en Genera 2023:

Un año más, UNEF se unió en colaboración con Genera, la Feria Internacional de Energía y Medio Ambiente, donde se ofreció un espacio de discusión sobre la transición energética con la participación de las principales empresas e instituciones del sector. En el marco de la feria, UNEF organizó tres jornadas técnicas en las que se abordaron temas relevantes sobre la energía solar fotovoltaica y su papel en la transición hacia un modelo energético más sostenible.

- Jornada sobre Financiación
- Jornada sobre Autoconsumo
- Jornada de tecnología en colaboración con Fotoplat.

Jornadas y webinars organizadas por o con presencia de FOTOPLAT:

FOTOPLAT ha aumentado su presencia en eventos y jornadas. En 2023 ha destacado el evento realizado en Genera, que contó con la asistencia de más de 150 personas de la I+D+i del sector fotovoltaico, así como ponentes del Ministerio de Ciencia e Innovación, Huawei, Iberdrola o Baywa RE, entre otros.

Además, FOTOPLAT ha incrementado su celebración de *webinars* técnicos:

La Asamblea General de FOTOPLAT, contó con ponentes de la Agencia Estatal de Investigación, EIT InnoEnergy y de la Junta de Extremadura

- Simulaciones fotovoltaicas: software e imaginación
- El estudio de los efectos del viento en el sector fotovoltaico
- Influencia del soiling en las pérdidas de potencia
- Comunidades energéticas basadas en autoconsumo fotovoltaico
- Baterías de litio-ion con tecnología LFP para almacenamiento fotovoltaico
- Las perovskitas, materiales que cambian la captación de luz
- BIPV como un material clave para la edificación sostenible.
- Perovskita sobre silicio, una disrupción tecnológica sostenible.
- Nuevo módulo fotovoltaico “Sin vidrio”

Grupos de Trabajo

Como parte del proceso de toma de decisiones de la asociación y del apoyo que brindamos a las empresas asociadas, UNEF celebra periódicamente Grupos de Trabajo, en los que se sientan las bases de las futuras acciones de la organización. UNEF organiza reuniones periódicas de los siguientes Grupos de Trabajo:

- **GT Política Energética**: en el que se debate sobre la regulación a nivel español y europeo, incluyendo la propuesta de UNEF para las subastas renovables y el diseño de los cargos por otros costes del sistema.
- **GT Acceso y Conexión**: en el que se tratan los temas más relevantes de cara al acceso y la conexión de las plantas fotovoltaicas a la red.
- **GT Almacenamiento**: en el que se ha realizado un seguimiento de los avances de la tecnología de almacenamiento y de la regulación a nivel nacional y europeo.
- **GT Autoconsumo**: en el que se debate sobre la regulación actual y sobre la estructura tarifaria óptima para la transición energética, acordando las bases de la propuesta de UNEF.
- **GT Medio Ambiente**: en el que se comparten mejores prácticas de integración ambiental de las plantas solares en suelo para minimizar su afección.
- **GT Economía circular**: en el que se trata el reciclaje de componentes fotovoltaicos.
- **GT Hidrógeno verde**: en el que se establece la posición de UNEF respecto de la producción de hidrógeno y la incorporación de este vector energético.
- **GT Códigos de Red**: en el que se articula la participación de UNEF en el grupo de trabajo de generadores convocado por Red Eléctrica de España para la implementación del Reglamento 2016/631, que establece un código de red sobre requisitos de conexión de generadores a la red.
- **GT Comunicación**: en el que se identifican las líneas estratégicas para la comunicación de UNEF.
- **GT Agrovoltaica:** en el que se trata el estado actual de los desarrollos agrovoltaicos en España y Europa, se analizan las barreras legales en España para el desarrollo de la agrovoltaica y se visibilizan los casos de éxito.
- **GT Prevención, Seguridad y Salud:** en el que se tratan los requisitos de seguridad y salud en el sector FV y se comparten las mejores prácticas existentes.
- **GT Internacionalización**: en el que se realiza seguimiento al mercado fotovoltaico a nivel internacional. En 2020 se acordó la realización de tres visitas comerciales a mercados interesantes para el sector: India, países árabes y Norte de África y países subsaharianos.
- **GT Integración de la FV en la Edificación**: en el que se trabaja en la divulgación de la tecnología BIPV y el seguimiento de la regulación nacional acerca de los edificios de energía casi nulo NZEB.
- **GT Operación y Mantenimiento**: en el que se trabaja en un análisis sobre el procedimiento de actuación ante la modificación de instalaciones existentes.
- **GT Planificación de la Red**: en el que se abordan las cuestiones relativas a la planificación de la red de cara a la introducción de más potencia renovable.

Comunicación y divulgación

En 2022 UNEF continuó reforzando el mensaje que la tecnología fotovoltaica está preparada para ser **protagonista en la necesaria transición energética** y de que el **sector fotovoltaico trabaja por la sostenibilidad** y por la **protección de la biodiversidad** en la implantación de las instalaciones en el territorio.

Las redes sociales siguen creciendo como canal de comunicación gracias a los más de 65 mil seguidores de UNEF entre Twitter, Instagram, Facebook y LinkedIn

La asociación se reafirmó en la importancia de subrayar los valores positivos de esta fuente de energía renovable como elemento central de su estrategia de comunicación. En este sentido, se ha hecho especial hincapié en el importante rol que esta tecnología juega en la **lucha contra el cambio climático**, para consolidar una **industria nacional generadora de empleo y riqueza**, así como de su capacidad para convertirse en motor de recuperación económica.

El refuerzo de los mensajes de UNEF de cara a la opinión pública se realizó un año más gracias a la **colaboración con otras organizaciones** que representan la sociedad civil, como sindicatos, asociaciones de consumidores, partidos políticos etc., que ayudaron a extender el argumentario a la sociedad de forma objetiva, imparcial y basada en datos.

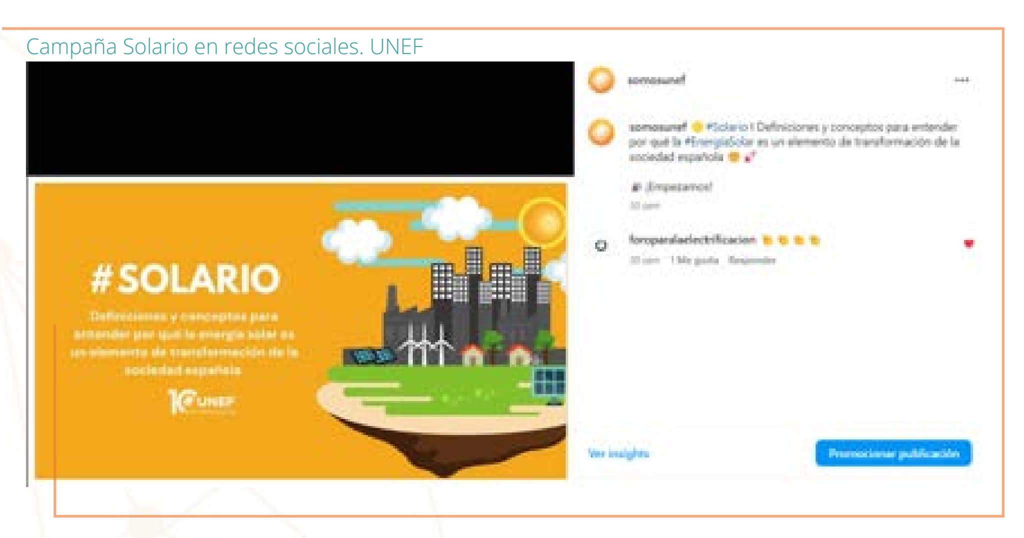
En 2022 la asociación demostró, nuevamente, ser la fuente de referencia del sector fotovoltaico en España, con más de **4700 impactos entre noticias y tribunas de opinión**, un 65% más que en 2021, publicadas en medios de comunicación on y offline, de ámbito general, económico y especializado, tanto nacionales como extranjeros.

En 2022 la asociación alcanzó más de 4700 impactos entre noticias y tribunas de opinión publicadas en medios de comunicación on y offline

En este contexto, **las redes sociales se han consolidado como un canal de comunicación de fundamental importancia para UNEF**, que cuenta con más de **65 mil seguidores** entre Twitter (25 mil), Facebook (6 mil), LinkedIn (33 mil) e Instagram (1 mil).

Esta nueva forma de comunicar online se consolidó en 2022 mediante la realización de **campañas específicas** adaptas a los diferentes canales y formatos con el objetivo de ampliar las vías de difusión de la asociación sectorial para mejorar la receptividad social del sector entre distintos públicos.

Campaña Solario en redes sociales. UNEF



5.4. Compromiso con la sostenibilidad

Sello de excelencia en Sostenibilidad

El Sello de Excelencia en Sostenibilidad certifica plantas los más altos estándares socioeconómicos, ambientales, de gobernanza y de economía circular.

Desde UNEF estamos comprometidos con impulsar una transición energética sostenible, en el que el despliegue de nuevas instalaciones renovables genere un retorno directo para el territorio y se realice con el objetivo de generar valor compartido con las comunidades locales.

En 2019 desde UNEF publicamos nuestras **Recomendaciones de sostenibilidad**. Un documento de medidas para maximizar la integración ambiental y social de las instalaciones fotovoltaicas que entregamos a la vicepresidenta y ministra para la Transición Ecológica, Teresa Ribera, y que también hicimos llegar a cada una de las personas responsables en materia de sostenibilidad de las Comunidades Autónomas.

Continuando con este trabajo, UNEF ha elaborado un **sistema propio para la certificación de la sostenibilidad** de las instalaciones fotovoltaicas. El objetivo del sello es acreditar que el proyecto de la planta fotovoltaica se ha planteado teniendo en cuenta criterios elevados de sostenibilidad en los siguientes **cuatro bloques**:

- Impacto socioeconómico
- Integración ambiental y protección de la biodiversidad
- Gobernanza
- Economía Circular

El proceso de auditoría del sistema de certificación del Sello de Excelencia en Sostenibilidad de UNEF se lleva a cabo por entidades **certificadoras independientes**. Actualmente, contamos dos entidades autorizadas: CERE y SGS.

En la actualidad tenemos 30 plantas certificado del Sello de Excelencia en Sostenibilidad, de las cuales 6 están en operación.

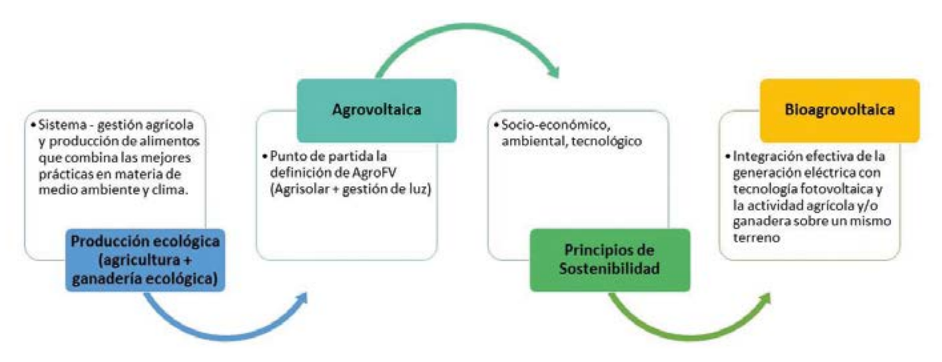


5.5. Propuesta UNEF: Bioagrovoltaica

La Estrategia de Energía Solar de la UE pone de relieve que la expansión de la tecnología fotovoltaica debe ser impulsada de forma masiva, incluyendo formas innovadoras como un uso múltiple del suelo como puede ser la agrovoltaica (combinación de la generación solar y la actividad agrícola).

Yendo un paso más delante, y teniendo en cuenta la necesidad de que el crecimiento debe necesariamente ir de la mano con los más altos valores medioambientales y de fomento de la biodiversidad, UNEF define a la bioagrovoltaica como la **integración efectiva** de la **generación eléctrica** con tecnología fotovoltaica y la **actividad agrícola** y/o **ganadera** sobre un mismo terreno, bajo conceptos de **producción ecológica**, a través de la gestión compartida de la luz (I+D) para impactar positivamente la actividad agropecuaria.

Para la definición de la bioagrovoltaica, UNEF ha tomado como referencia los conceptos de producción ecológica y agrovoltaica, integrando los principios de sostenbilidad (socio-económico, ambiental y tecnológico) que, han sido referencia para la estructuración del Sello de Excelencia en Sostenibilidad UNEF.



Definición Bioagrovoltaica. Propuesta: UNEF

La bioagrovoltaica tiene como objetivo garantizar:

en materia de medio ambiente y clima, **mantener un elevado nivel de biodiversidad**, **conservación de los recursos naturales y la aplicación de normas exigentes sobre bienestar animal y sobre producción**;

la **mejora de la productividad agropecuaria**, de la **economía del agricultor** y/o **ganadero**;

la **generación de oportunidades para el medio rural** a través de medidas que permitan revitalizar el uso del suelo, prevenir la despoblación, generar empleo de calidad y disminuir las vulnerabilidades energéticas y sociales de la población.

5.6. Proyectos

El sol con el lince

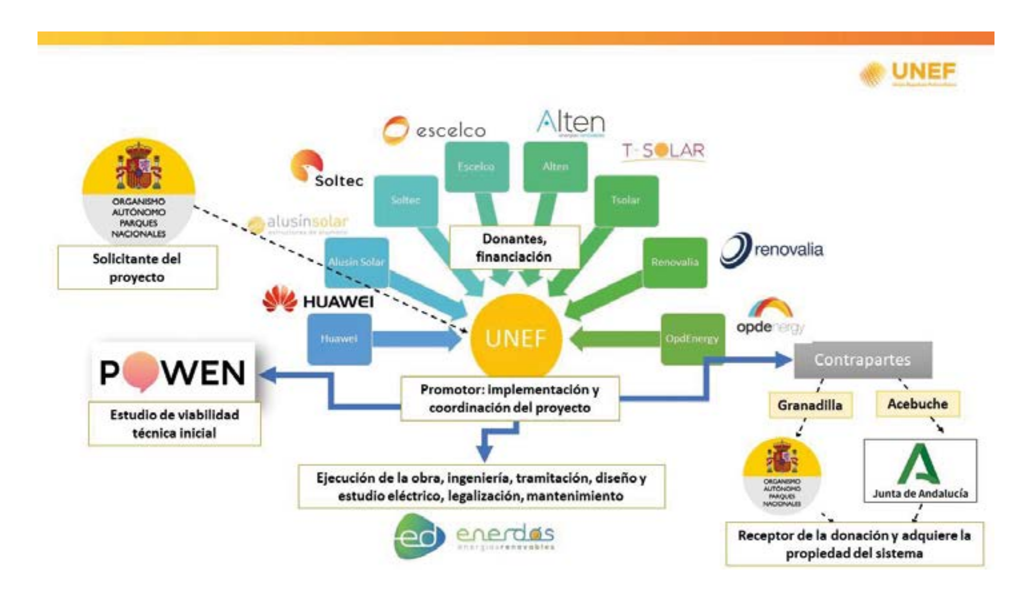
En 2022 UNEF creó una Dirección de proyectos para fomentar la I+D que requieren de la instauración de proyectos pilotos y experimentales

En 2022, UNEF ha continuado coordinando el desarrollo de la campaña "El sol con el lince" para contribuir a la protección del lince ibérico, especie en peligro de extinción en la Península Ibérica. La propuesta fue planteada por el Organismo Autónomo de Parques Nacionales (OAPN) a UNEF, propuesta que solicitó y consiguió el apoyo y visto bueno de la Junta de UNEF para su implementación.

El **objetivo de esta campaña** es dotar a dos Parques Nacionales, que forman parte de la red de centros de cría del programa de conservación del lince ibérico, de instalaciones de autoconsumo fotovoltaico para que puedan cubrir parte de su demanda de electricidad a través de esta tecnología limpia. Los ahorros económicos que supone el consumo de la energía generada por los paneles solares, serán reinvertidos en las actividades de los centros.

La campaña se centra en **dos proyectos**, uno en el **centro de cría de Zarza de Granadilla (Cáceres)** y otro en el **centro de cría del lince ibérico de El Acebuche (Huelva)**, que contarán con la donación de sistemas de autoconsumo fotovoltaico, respectivamente, a través de la provisión de equipos (ej. módulos, inversores, estructuras), materiales, trabajos de ingeniería, montaje y mantenimiento de la instalación de autoconsumo por parte de empresas asociadas a UNEF. Esta campaña cuenta con el apoyo y donación de asociados como **Powen, Huawei, Alusín Solar, Soltec, Escelco, Alten Energías Renovables, Cubico Invest, Renovalia y ODDEnergy**, tanto en estudios e implementación como en donaciones monetarias o de equipos.

UNEF es el promotor del proyecto y gestiona todas las actividades y coordinación entre las partes. En la gráfica, a continuación, se observa con detalle la estructura organizativa del proyecto.



Estructura organizativa. El Sol con el Lince. Elaboración: UNEF

A través del proyecto "el sol con el Lince" se donarán instalaciones de autoconsumo para los centro de cría de lince ibérico Zarza de Granadialla y El Acebuche.

El **Centro de cría de Zarza de Granadilla,** inaugurado en 2011, ha criado 64 cachorros de lince ibérico en 5 temporadas reproductoras. Funciona las 24 horas y cubre su demanda eléctrica a través de la red. Cuenta con instalaciones veterinarias, de control y residencia para voluntarios. La mayor parte de estos cachorros serán entrenados para su liberación en el medio natural, tal como ya se ha realizado en 32 ocasiones en diferentes zonas de reintroducción en España y Portugal.

El **Centro de cría de El Acebuche,** anexo al antiguo Centro de Recuperación de Fauna Silvestre del Parque Nacional de Doñana, fue construido en 1992 convirtiéndose en parte del Programa de Conservación Ex-situ del lince ibérico en 2003. Este Programa, suscrito entre el Ministerio de Medio Ambiente y la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, ha tenido 128 nacimientos, liberando 33 al medio natural.

Plan de Inclusión del Sector Fotovoltaico Español: Género, Juventud y Diversidad

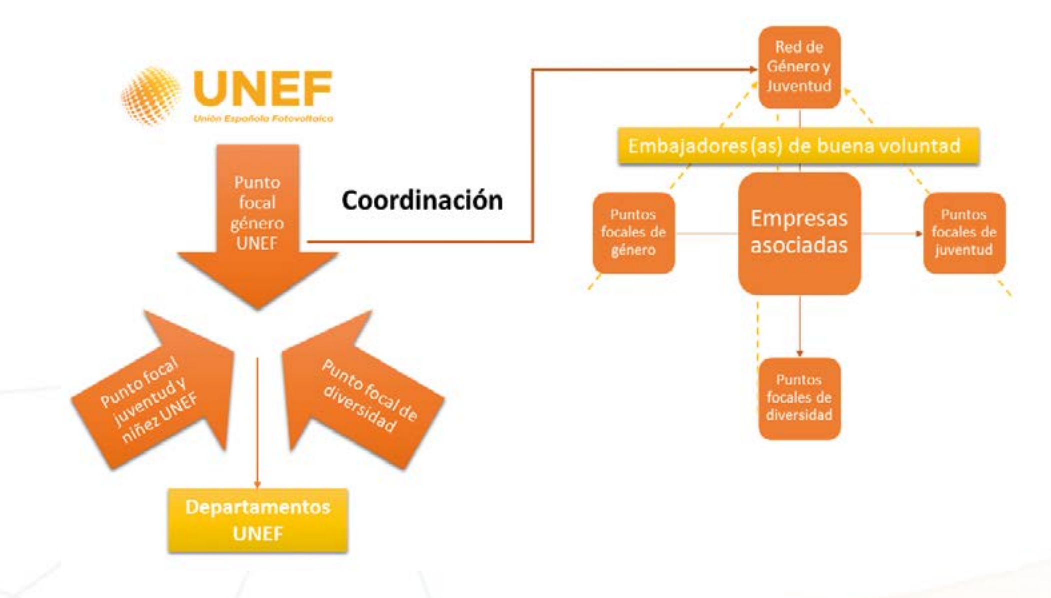
La transición energética global, de cara a cumplimiento de los ODSs (Objetivos de desarrollo Sostenible) de la Agenda 2030, ofrece una oportunidad sin precedentes para transformar el sector energético desde un enfoque inclusivo, que permita llegar a un mayor número de personas y democratizar el acceso a la energía.

El aumento de las renovables, como herramienta de la transición hacia una economía descarbonizada, implica fortalecer el recurso humano acompañando su crecimiento a lo largo de la cadena energética. E*ste proceso debe asegurar que esas nuevas oportunidades sean igualmente accesibles para hombres y mujeres, para distribuir de forma igualitaria los beneficios del desarrollo energético sostenible, con un enfoque de inclusivo de género y diversidad.*

Según el informe *Solar PV, a Gender Perspective* (2022) de IRENA, la participación de las mujeres en la industria fotovoltaica es de solo el 40%, aun estando por encima de otros subsectores como la eólica (21%) y el gas (22%). De las mujeres en la industria, el 58% pertenecen a áreas administrativas y un 32%, áreas no técnicas (leyes, adquisiciones, etc.). Mientras que en áreas de STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) las mujeres solo llegan a un 32%. En cuanto a la fotovoltaica aislada, en áreas no técnicas, las mujeres tienen una representación del 35%. Respecto de cargos de liderazgo, las mujeres cuentan con una participación del 30%, mientras que en posiciones senior solo llegan a un 13%.

Estos datos reflejan la necesidad de poner en marcha iniciativas que promuevan una mayor participación de la mujer en el subsector para alcanzar la paridad. En este sentido UNEF ha desarrollado el **Plan de Inclusión para el Sector Fotovoltaico Español: Género, Juventud y Diversidad**, cuya misión es "*trabajar por la igualdad y equidad de género real y efectiva, fomentar el empoderamiento juvenil, contribuir a la generación de vocaciones desde la niñez y a poner en valor la diversidad en el sector fotovoltaico*". El Plan se ha estructurado con base a seis líneas estratégicas: planificación; concienciación y generación de conocimiento; acciones pragmáticas; designación (voluntaria) de embajadores de buena voluntad; alianzas para la cooperación; y, financiación.

En el marco de esta red, está previsto la conformación de una **Red de Género, Juventud y Diversidad**, la misma que se define como un grupo multidisciplinar de personas por hombres y mujeres del sector fotovoltaico representado por UNEF y sus empresas asociadas, que bajo un enfoque colaborativo y de participación activa trabajarán de forma conjunta y alineada con la misión del Plan. En la Figura, a continuación, se presenta la propuesta de estructura de coordinación de la Red.



Estructura de coordinación. Plan de Inclusión del Sector Fotovoltaico Español: Género, Juventud y Diversidad. Elaboración: UNEF

5.7. Estudios UNEF

Si se ha escogido bien el emplazamiento, a medio plazo, se podrá establecer una biodiversidad de fauna incluso superior a la preexistente.

UNEF está plenamente comprometida con la sostenibilidad del sector solar fotovoltaico. Es por ello que se han desarrollado estudios periódicos que demuestran como las medidas de fomento de la biodiversidad en las plantas crean espacios de proliferación para la flora y la fauna, en muchos casos convirtiéndose en reservas de la naturaleza. En este sentido, se han publicado tres informes que evidencian el máximo respeto al entorno en las plantas.

Estudios de biodiversidad de aves y otras especies de fauna en tres instalaciones solares fotovoltaicas (2021 y 2022)

En octubre de 2021 se publicó el informe '*Estudio de biodiversidad de aves y otras especies de fauna en tres instalaciones solares fotovoltaicas*' con el de aumentar la información científica disponible respecto de los impactos ambientales de las plantas fotovoltaicas. Para realizar este informe, UNEF encargó a la consultora EMAT (Estudios Medio Ambientales y Territoriales) un estudio para valorar la biodiversidad presente en tres instalaciones solares fotovoltaicas, utilizando como bioindicador principal la avifauna.

El resultado del estudio demostró que el espacio de una instalación fotovoltaica **resulta apto para la presencia de un buen número de especies de aves, de invertebrados y de otros vertebrados**. Además, pueden albergar **especies de interés** incluso facilitando un espacio seguro para su reproducción y pueden contribuir, por tanto, a la protección y conservación de especies, incluso de algunas protegidas.

En 2022, con la intención de profundizar sobre estos resultados y de dar continuidad a lo realizado hasta la fecha, UNEF ha encargado a EMAT una continuación de estos estudios. Esta vez se han incluido más plantas a lo largo de todo el territorio, para reforzar las hipótesis alcanzadas en 2021. Las plantas estudiadas han sido, **La Magascona/Trujillo III** (en Trujillo, Cáceres) y **Mula** (en Mula, Murcia), cuyo titular es Vela Energy; **El Quintillo** (en Puertollano, Ciudad Real) perteneciente a Renovalia Energy Group; y **Flotas de los Alamos** (en Totana, Murcia), cuyo titular es ENEL Green Power España S.L.

Los resultados en 2022 han consolidado las hipótesis alcanzadas, donde se demuestra que **las plantas fotovoltaicas actúan como refugio de fauna**. Las condiciones de tranquilidad, **la falta de interacción humana, de insecticidas, fertilizantes y fitosanitarios, sumada a las medidas de fomento de la biodiversidad** como la introducción de cajas nido, bebederos y charcas, o creando corredores ecológicos, tienen un impacto positivo en la biodiversidad ya que hacen que estos espacios sean propicios para el desarrollo de la flora y la fauna.

Si se ha escogido bien el emplazamiento, evitando afectar a los espacios de más valor y especies más sensibles, y se hace un adecuado mantenimiento, en las plantas fotovoltaicas **se podrá establecer a medio plazo una biodiversidad de fauna superior a la preexistente**.

Guía de mejores prácticas de sostenibilidad

Desde UNEF se entiende que los proyectos se deben desarrollar siguiendo una lógica de **creación de valor compartido** que permita generar un rendimiento empresarial al tiempo que se deja un legado positivo desde el punto de vista social y ambiental en las comunidades en las que se implantan.

Figura X.

Para facilitar esta tarea, se ha elaborado desde UNEF la **Guía de Mejores Prácticas de Sostenibilidad**, una herramienta para el planteamiento de los proyectos, con tres bloques:

Metodología para la Creación de Valor Compartido

En primer lugar, la Guía incluye una exposición de la metodología para realizar un desarrollo solar centrado en la creación de valor compartido. No hay que confundir este concepto con la filantropía o la responsabilidad social: se trata de una estrategia empresarial que pone en el centro a los distintos grupos de interés.

Para desarrollar una planta solar en suelo siguiendo la metodología de creación de valor compartido deberían realizarse los siguientes pasos:

- Análisis del contexto social, económico y ambiental de la comunidad
- Identificación de los grupos de interés (agricultores, ganaderos, políticos, ecologistas, etc.) y su posición respecto al proyecto
- Definición del plan de creación de valor compartido incluyendo objetivos de empleo, restauración ambiental y beneficio económico para la comunidad.
- Formalización de compromisos públicos y ejecución del plan en colaboración con las entidades municipales y los distintos grupos de interés.

- Medición de impactos, monitorización y mejora

Banco de Mejores Prácticas

En segundo lugar, la Guía incluye un Banco de Mejores Prácticas, una batería de medidas concretas que se pueden incorporar al desarrollo de un proyecto para su mayor integración social y ambiental. El Banco se ha agrupado en tres ejes, que se definen respecto de cada uno de los principios ESG (Environmental, Social, Governance) sobre los que se construye la sostenibilidad. Es decir, medidas de:

- Integración ambiental, para mitigar el impacto de la instalación solar y contribuir a mejorar la biodiversidad en la planta y en su entorno.
- Integración social, para maximizar el impacto socioeconómico en la zona donde se ubique la instalación.
- Gobernanza y ética empresarial, para una relación transparente y dialogada con la comunidad local y los distintos grupos de interés.

Casos de Éxito de proyectos solares nacionales sostenibles

En tercer lugar, se incluyen en la Guía casos de éxito de proyectos ya realizados en España incorporando principios de sostenibilidad social y ambiental. Estas experiencias ponen de manifiesto el creciente compromiso por parte de los desarrolladores de maximizar el impacto positivo en las comunidades locales.



* Planta Solar Fotovoltaica la Solanilla (Trujillo, Extremadura) - FRV
* Planta solar Flota de los Álamos (Totana, Murcia) – Enel Green Power
* Planta Solar Campoarañuelo III (Caceres, Extremadura) - Iberdrola

5.8. Socios UNEF

ALMACENAMIENTO

AMPERE ENERGY
961 424 489
www.ampere-energy.com

BEE PLANET FACTORY
*
beeplanetfactory.com

E22
*
energystoragesolutions.com

ENEQUI
*
www.enequi.com

EXIDE TECHNOLOGIES
936 804 190
www.exidegroup.com

HYDRAREDOX
976 228 896
es.hydraredox.com

RIELLO SOLARTECH (ANTIGUA AROS-SOLAR)
935 959 519
riello-solartech.com

SONNEN
900 649 423
www.sonnen.es

SS ENERGY
931 302 747
*

TESVOLT AG
*
*

UBORA AUTOCONSUMO
671 449 787
uborasolar.es

DISTRIBUIDORES

ALASKA ENERGIES
*
www.alaska-energies.es

AMARA NZERO(ANTIGUA AS SOLAR)
917 231 600
es.amara-e.com

DEFENSA SOLAR
916 925 598
www.defensasolar.es

DPV ENERGY
*
dpvenergy.com

EASTECH ELECTRIC
916 324 111
www.eastech.es

ECOVATIOS
900 820 832
ecovatios.com

ELECTRO STOCKS
936 036 688
www.grupoelectrostocks.com

ELEKTRA
943 445 039
www.grupoelektra.es

GREEN EFFICIENT SOLUTIONS
922 688 320
www.greenefficientsolutions.com

GREEN FUSION SOLAR
917 377 378
www.greenpower-technologie.com

GRUDILEC
915 734 672
www.grudilec.com

GRUPO JAB
976 769 100
www.grupojab.es

KRANNICH SOLAR
961 594 668
krannich-solar.com/es-es

NATEC
960 130 613
natec.com

NOVELEC
937 006 232
gruponoria.com

PARAGON SOLAR
693 492 557
www.paragonsolar.es

PHOTON
958 447 167
photonrenovables.com

PV SPECIALISTS
*
*

ROBINSUN
608 095 237
www.robinsun.com

SALTOKI
948 189 018
www.saltoki.com

SHARP
935 819 700
www.sharp.eu

SS360
678 484 513
*

SUMINISTROS ORDUÑA
925 105 155
www.suministrosorduna.com

TAURUS RENOVABLES
932 666 300
www.taurusrenovables.com

VMC
935 748 206
www.vmc.es

WATTKRAFT
919 267 614
www.wattkraft.es

FABRICANTES

AIKO
*
aikosolar.com

ALUSIN SOLAR
984 112 759
www.alusinsolar.com

APLITECH ENERGY
937 158 258
www.aplitech-energy.com

ARRAY TECHNOLOGIES
(+1) 505 881 7567
arraytechinc.com

ATERSA
961 038 430
www.atersa.com

BEYONDSUN
619 970 465
www.beyondsunpv.com

BMI
*
www.bmigroup.com

BRAUX
983 188 475
www.braux.es

CANADIA SOLAR
*
www.canadiansolar.com

CHEMIK GROUP
*
*

CHINT ENERGY
934 673 778
chintenergy.com

ENPHASE
*
enphase.com/en-us

ESA SOLAR
*
esasolar.com

ESCELCO
987 526 880
www.escelco.eu

ESDEC
*
esdec.com

FIRST SOLAR
(+49) 69 6435772100
www.firstsolar.com

FISCHER
977 838 711
www.fischer.es

FRONIUS ESPAÑA
916 496 040
www.fronius.es

GAMESA ELECTRIC
944 870 837
www.gamesaelectric.com

GONVARRI SOLAR STEEL
985 128 200
www.gsolarsteel.com

GOODWE
*
es.goodwe.com

GROWATT
699 734 029
es.growatt.com

HUAWEI
900 483 303
www.huawei.com

IED COMPANY
948 351 399
www.iedcompany.com

INGETEAM
948 288 000
www.ingeteam.com

ISIGENERE (ISIFLOATING)
619 261 650
www.isigenere.com

JINKO
(+49) 891 433 246 10
www.jinkosolar.com

LIVOLTEK
*
*

LONGI
678 175 322
www.longi.com/es/

LUXEN SPAIN
868 075 061
www.luxensolar.com

MADUNOR
633 401 027
solreina.com

MF RENOVABLES
924 290 111
www.mfrenovables.com

MIDSUMMER
(+46) 768 912 767
www.midsummer.se

MONDRAGON ASSEMBLY
943 712 080
www.mondragon-assembly.com

NEXTRACKER
*
www.nextracker.com

P4Q
944 982 028
www.p4q.com/es

PHOENIX CONTACT
985 791 636
www.phoenixcontact.es

POLO AZUL
967 216 662
*

PRAXIA ENERGY
985 211 117
www.praxiaenergy.com

PROAT
935 790 610
www.proat.es

ROBSYS (ROB-SYS)
(+90) 216 206 00 96
rob-sys.es

SAJ ELECTRIC
(+86) 132 502 83 560
www.saj-electric.com

SALICRU
938 482 400
www.salicru.com

SCHLETTER GROUP
*
www.schletter-group.com

SHOALS TECHNOLOGIES
*
www.shoals.com

SILICON VALEN, S.L.
653 246 230
www.siliconvalen.eu

SMA IBÉRICA TECNOLOGÍA SOLAR
935 635 000
www.sma-iberica.com

SOLARWATT
917 236 854
www.solarwatt.com

SOLAX POWER
652 824 292
www.solaxpower.com

SOLPLANET
*
www.solplanet.net

SOLTEC ENERGÍAS RENOVABLES
681 137 289
www.soltec.com

STANSOL ENERGY
945 710 118
www.stansolgroup.com

STAUBLI
937 206 550
www.staubli.com/en/

STI NORLAND
948 260 129
stinorland.com

SUN SUPPORT
958 541 360
www.sunsupport.es

SUNGROW
668 116 802
spa.sungrowpower.com

SUNOVA SOLAR
650 503 862
www.sunova-solar.com

SUNPOWER MAXEON
*
sunpower.maxeon.com

TAMESOL
932 401 918
www.tamesol.com

TRACTEL
*
www.tractel.com

UNEX
933 338 700
www.unex.net

VALK SOLAR
699 326 544
www.valksolarsystems.com

YINGLI GREEN ENERGY SPAIN
918 436 726
www.yinglisolar.com

ZCS AZURRO
*
www.zcsazzurro.com

ZIGOR
945 214 600
www.zigor.com

INSTALADORES E INGENIERÍAS

3BOL ENGENIERÍA
*
*

8.2 MADRID DOLFINES
*
*

AAGES
954 937 111
aa-ges.com/home/

ABASTE
914 179 963
www.abaste.com

ABEI ENERGY
957 910 708
www.abeienergy.com

ABO WIND
963 531 180
www.abo-wind.com

ADAMANT
644 737 285
adamantrenewables.com

AE3000; SOLUXIONS
973 710 112
www.ae3000.com

AETRON SOLAR
679 780 616
www.aetron.es

AGROENER
955 410 729
WWW.AGROENER.COM

AICOSEN
938 891 995
www.aico.cat/aicosen-serveis-energetics

ALBA RENOVA
948 701 070
albarenova.com

ALBEDO SOLAR
669 480 328
*

ALFA GLOBAL
963 526 080
www.alfaglobal.es

ALFA INSTALLACIONS
934 706 540
www.alfainstal-lacions.com

ALFASOL ENERGIA
621 248 283
alfasolenergia.es

ALFASOLAR
694 499 662
urbisolar.com

ALGEBAT
956 927 177
www.algebat.com

ALINEA SOLAR
963 283 663
alineasolar.com

ALJAVAL ENERGY
957 429 538
www.energia-aljaval.com

ALTERNA
902 559 228
www.alternaenergia.com

ALTIMIRAS
938 891 949
altimiras.net

AMDA
976 531 020
www.amda.es

ARBA ENERGIA
981 228 197
arba.energy

ARCONI
910 913 114
arconi.solutions/en/

ÁREA VERDE
622 458 669
www.areaverdesolar.com

ARESOL
941 255 868
www.aresol.com

ARTICO INGURUMENA
943 042 160
www.grupoartico.com

ASTURMADI
985 525 755
www.asturmadireneergy.com

ATLANTIA SOLAR
*
*

ATLAS RENEWABLE
636 470 663
www.atlasrenewableenergy.com

AUTOSOLAR
961 430 113
autosolar.es

AVENIR ENERGÍA
603 419 266
avenirenergia.com

AWERGY
*
awergy.com

AXPO IBERIA
915 947 170
www.axpo.com

AYESA
954 467 046
www.ayesa.es

AZUL Y VERDE
957 740 080
www.azulyverde.es

BAOBAB SOLAR WORKS
625 581 290
www.baobabsolar.com

BARTER ENERGY
900 102 004
www.barterenergy.es

BDL ENERGY
954 218 103
www.bdlenergy.es

BEST GRID SOLUTIONS
*
*

BIKOTE SOLAR
944 383 608
bikotesolar.com

BIOK ENERGY
911 863 031
www.biokenergy.com

BLUEPROM
*
www.blueprom.com

C.R.E.S. (CRES)
968 822 550
www.cres.es

CAMETO
926 501 187
cameto.es

CANSOL
685 077 987
www.cansol.es

CEOMS
915 991 726
ceoms.es

CERDA SATORI
*
www.cerdasatori.com

CERO2
622 570 656
www.cero2.es

CKS LEVANTINA
670 349 010
*

CLEANSUN
630 021 095
CLEANSUN.ES

CLEVER SOLUTIONS
*
www.clever-solutions.es

COAGENER
955 188 169
www.coagener.com

COBRA
914 569 500
www.grupocobra.com

COENERSOL
934 647 721
www.coenersol.com

CONERSA
911 852 352
www.grupoproingec.com

COPSA
947 241 733
www.copsaec.com

CREEN SOLAR
*
creensolar.com

DARGON
677 341 403
www.dargonenergy.com

DAS ELECTRICITAT
609 606 100
das-electricitat.com

DAVID TÉLLEZ SÁNCHEZ
*
*

DELTA ENERGIAS RENOVABLES
917 896 767
deltarenovables.es

DEMESOL
865 835 083
www.demesol.com

DIVERXIA
902 565 274
www.diverxia.net

E4E SOLUCIONES
918 119 224
www.e4e-soluciones.com

EBRO SYNERGYS
976 758 443
ebrosynergys.com

EFELEC ENERGY
948 049 366
www.efelecenergy.com

EIFFAGE ENERGIA
967 101 707
eiffageenergiasistemas.com

EIG INTEGRAL
938 468 392
www.eigeintegral.com

EKIDOM
656 733 621
www.ekidom.com

EKISOLAR
*
www.ekisolar.com

EKS ENERGY (ANTIGUA GREENPOWER)
954 181 521
eksenergy.com

ELCOM INSTALACIONES
698 928 820
www.elcominstalaciones.es

ELECTRICIDAD ISAAC
983 880 458
*

ELECTROECO
638 061 852
*

ELEKTROSOL
964 203 909
www.elektrosol.es

EM SOLAR (CALICHE)
902 512 512
emsolar.es

ENATICA (BRIAL)
976 483 647
www.enatica.es

ENDEF
976 365 811
www.endef.com

ENERCAPITAL
941 485 214
www.enercapital.es

ENERDÓS
622 775 383
www.enerdos.es

ENERGÉS
955 723 797
www.energes.net

ENERGY RENOVABLES
628 148 599
www.energyrenovables.es

ENERGY SOLARTECH
910 070 265
www.energysolartech.com

ENERHI
954 047 230
www.enerhi.com

ENERLAND
976 068 387
www.enerlandgroup.com

ENERPAL
979 745 042
www.enerpal.es

ENERSOSTE
964 965 311
enersoste.com

ENI PLENITUDE IBERIA
*
*

ENNOVA ENERGIA
965 410 765
ennovarenovables.com

ENOVA ENERGIA
654 280 378
enovaenergia.com

ENPIA RENOVABLES
609 875 307
*

ENZEN
*
www.enzen.com

EQUIP SOLAR
682 041 991
www.equipsolar.es

ESCALA
873 631 208
www.escalasolar.es

ETER SOLAR
941 185 710
etersolar.com

EUDER ENERGY
911 135 249
www.euderenergy.com

FAST SOLAR
603 596 136
www.fastsolar.es

FICHTNER
*
www.fichtner.de

FMP ENERGÍAS
654 809 891
*

FOTOVOL CAT
972 645 684
www.fotovolgroup.com

FOTOVOLTAICA 10 CM
925 354 810
www.fotovoltaica10cm.com

FREE POWER
935 724 162
www.freepower.es

FRIDA SOLAR
918 409 035
www.fridasolar.es

GAMPEN INGENIERÍA ENERGÉTICA
670 704 855
www.gampen.es

GEESOL
955 737 322
www.geesol.com

G-ENER
971 761 870
www.g-ener.com

GENIA GLOBAL ENERGY SOLUTIONS
963 636 147
geniaglobal.com

GEYPE
954 636 737
www.geype.com

GREEN ELECTRIC ENERGIES RENOVABLES
620 246 317
www.greenelectric.cat

GREEN GENIUS
680 520 914
www.greengenius.com

GREEN4YOU
*
www.green4you.es

GREENCELLS
*
greencells.com

GREENFY RENOVABLES
934 675 641
www.greenfyrenovables.com

GREENING
603 559 927
www.greeningconcesiones.com

GREENKW
*
greenkw.es

GREENNET (ANTIGUA GRUPO CALLNET)
*
greennet.es

GREENVOLT NEXT
*
next.greenvolt.com

GRUPARC
*
*

GRUPO INCOMA
654 625 706
grupoincoma.es

GRUPO RDS
*
www.grupords.es

GRUPO SITEC
902 103 084
www.grupositec.com

GT GENERA RENOVABLE
963 391 890
www.grupotec.es

HELEXIA
*
helexia.es

HEMAG
913 814 570
www.hemag.info

HONRUBIA SOLAR
617 127 092
www.honrubiasolar.es

IASOL
976 070 317
www.iasol.es

IBC SOLAR
961 366 528
www.ibc-solar.es

IBERJATEL
976 469 162
iberjatel.es

IBERSUN
946 038 084
www.ibersun.es

ICOENERGIA
912 569 955
www.icoenergia.com

ID ENERGY GROUP
926 216 343
www.idenergy.group

IDALIA ENERGY
722 112 388
idaliaenergy.com

IGU ENERGY
647 034 760
www.iguenergy.com

IJES
966 295 877
www.ijessolar.com

IKAV
911 387 401
www.ikav.com

ILF CONSULTING ENGINEERS
645 614 225
*

IMAGINA ENERGIA
*
www.hanwha.com

IMAR
972 860 437
www.imarsl.com

IMENERGY
910 299 277
www.imenergy.es

IMPULSO SOLAR
935 482 426
www.impulsosolar.eu

INCALEXA
622 789 488
www.incalexa.com

INDENACE (FOTOENERGY)
915 661 644
www.fotoenergy.es

INDEREN
961 242 232
inderen.es

INEL
962 917 014
www.inel.es

INESOL
913 681 504
www.inesol.es

INFINITYSUN
937 869 917
www.infinitysun.es

INGEMA
927 157 219
www.ingemasolar.com

INGEMATIS
984 283 111
www.ingematis.com

INGENIA21
973 728 956
www.ingenia21.com

INGENIERÍA MYA
984 049 728
www.myagestores.es

INGESENER
608 226 318
www.ingesener.es

INITEN
922 332 211
www.initen.com

INNOVER
938 692 929
www.innoverenergy.com

INOCUA TECH
627 903 058
*

INSOLAC RENOVABLES
954 529 942
www.insolacrenovables.com

INSTALACIONES ALMA
915 022 552
instalacionesalma.com

INSTELLA
*
www.instella.es

INTELEC
953 884 997
www.intelec-ingenieria.com

INTELIUM
868 085 888
www.intelium.es

INTERNATIONAL PV STORAGE
961 940 189
www.ipvstorage.com

INTI ENERGIA
971 299 674
www.intienergia.com

IRRADIA ENERGÍA
610 786 601
www.irradiaenergia.com

ISEMAREN
*
isemaren.com

ISOTROL
955 036 800
www.isotrol.com

IZHARIA INGENIERÍA
916 030 217
www.izharia.com

JINKO POWER
*
*

JORFE
*
www.jorfe.es

KEEEP
848 499 916
www.keeep.es

KENERGY
917 822 116
www.kenergy.nl

KOLYA PNE
656 829 560
kolya-pne.com

KONERY
900 494 252
www.konery.com

KW SOLUTIONS
952 002 000
kwsolutions.es

LEDS GO PROJECT
938 047 883
www.aodiberica.com

LIBERGY
900 423 256
*

LILAN ENERGY
944 185 777
www.lilanenergy.net

LLANO SERVICIOS E INSTALACIONES
985 985 398
www.llano.es/index.php/es/

LOALNET
626 486 082
loalnet.com

LUMIO
623 469 587
lumio.solar

LUZ NATURAL AUTOCONSUMO
*
luznaturalautoconsumo.es

MAGMA (ENHOL)
948 848 235
www.magmamantenimiento.es

MAGTEL
957 429 060
magtel.es

MARCOS RODRÍGUEZ ROMEU
*
*

MARIPOSA ENERGÍA
951 120 830
mariposaenergia.es

MAS INTELIGENCIA
800 007 695
www.masinteligencia.es

MASNORTE RENOVABLES
900 907 054
renovables.masnorte.es

MB ARTEIN
629 642 241
www.mbartein.com

MCH SERVICIOS
925 680 905
mchservicios.com

METALLBAUEN (MBSOLAR)
948 072 091
www.mbsolar.net

METEOCONTROL
(+49) 821 34666-0
www.meteocontrol.com

METKA EGN
927 296 434
www.metka-egn.com

MINISTRY OF SOLAR
644 775 716
www.ministryofsolar.com

MINUSWAT
696 390 654
www.minuswat.es

MONEGAS
659 488 424
www.monegassolar.com

MONELEG
686 949 363
www,moneleg.es

MONSOLAR
962 402 747
monsolaringenieria.com

MOVACON
954 318 000
www.grupomorerayvallejo.es

MULTISISTEMAS E2
670 714 509
multisistemase2.es

NARA SOLAR
910 325 143
www.narasolar.com

NATURCLIMA
625 694 131
www.naturclima.energy

NEOMERCO
917 757 531
neomerco.com

NEOSITEC
661 493 316
www.neositec.es

NESS
917 992 688
www.ness.es

NEXER
911 681 219
www.nexer.es

NIEVES ENERGIA
I937 709 441
www.fotovoltaica.nievesenergia.com

NORSOL
947 233 082
www.norsol.es

NOVA RENOVABLES
626 859 993
nova-renovables.com

OBREMO ENERGY & TELCO
900 927 792
www.obremo.es

OCA GLOBAL
917 994 800
ocaglobal.com

OCTOPUS ENERGY
900 759 190
octopusenergy.es

OKAMI POWER
*
okamipower.com

ONE SOLAR
679 791 557
onesolar.energy

ONPLUS SOL
616 491 596
www.onplussol.es

ONRENOVA
*
www.onrenovaenergia.com

ONTEC ENERGY
937 341 585
ontecenergy.com

OPENGY
919 917 147
www.opengy.com

ORTIZ ENERGIA
913 431 600
www.grupoortiz.com

ORYX POWER
913 696 544
oryxpower.com

OX2 IBERIA
*
www.ox2.com

OYPA SOLAR
957 463 842
oypa.net

OZASAN RENOVABLES
*
www.ozasanrenovables.es

PERFECTA ENERGÍA
*
www.perfectaenergia.com

PGI ENGINEERING
*
www.pgiengineering.com

PI BERLIN (PHOTOVOLTAIK INSTITUT)
*
www.pi-berlin.com

PMC SOLAR
902 213 535
solar.pmc.es

POHLCON SOLAR (PUK SOLAR)
*
www.pohlconsolar.com

POLAR DV
*
www.polardv.es

POWEN
674 259 077
www.powen.es

POWEN ISP
900 535 795
www.powen.es

PRENERGY
934 87 0613
*

PROCONSULT
*
www.proconsult.es

PRODIEL
954 931 680
www.prodiel.com

PROFINE
*
*

PROGRESSUM
917 997 181
www.progressum.es

PRONOR
985 201 642
www.pronor.es

PROYECTA
910 059 992
www.proyectapv.com

PYDESA RENOVABLES
*
www.pydesa.es

Q ENERGY (ANTES Q-CELLS)
*
qenergy.eu/europe/es/

QUANTICA RENOVABLES
609 016 509
www.quanticarenovables.com

QUINTO ARMONICO
983 347 641
www.quintoarmonico.es

RA SOLAR
913 835 827
ra-solar.es

RAD ENERGY
621 391 417
radenergy.es

RECO52
625 965 969
reco52.es

REDEXIS
900 811 427
www.redexis.es

RENERA ENERGY (ANTIGUA SUNWIN)
*
www.paragonsolar.es

RENERGETICA
*
www.renergetica.com

RENESOLA POWER
919 047 034
www.emeren.com

RENOVABLES REMO
911 083 380
www.renovablesremo.es

RENOVALIA ENERGY GROUP
915 904 070
www.renovalia.com

RENOVARTIA (ATINGUA LAPARTE)
619 751 589
www.renovartia.net

RENOWA
911 124 435
renowa.es

RETELEC
902 109 153
retelec.com

RIC ENERGY
910 886 320
ric.energy

RIOGLASS SOLAR
984 499 000
www.rioglass.com

RIOS RENOVABLES
948 840 056
www.riosrenovables.com

RISEN ENERGY
*
www.risenenergy.com

SACYR
915 455 553
www.sacyr.com

SAMARA
644 112 402
www.samara.energy

SANTIAGO ABAITUA
*
*

SAUFER
973 208 060
www.saufer.com

SENDA GREEN
634 891 102
www.senda.green

SEYSES
680 858 718
seyses.com

SFERA PROYECTO AMBIENTAL
952 207 189
www.sferaproyectoambiental.com

SFERAONE (GAMMA SG)
*
www.sferaone.es

SG IBERIA
965 208 861
www.solarglobal.cz/es/sg-iberia-sl.htm

SICAME
*
www.sicame.com

SIG COOP
636 100 431
sigcoop.com

SILMA INGENIERÍA
987 403 675
*

SIMA (GRUPO)
963 604 370
www.gsima.es

SITELEC GLOBAL DE SERVICIOS Y OBRAS, S.L.
644 483 078
www.gestinalia.info

SOLAR DEL VALLE
957 771 720
www.solardelvalle.es

SOLAR EXPRESS COMPANY S.L.
*
*

SOLAR JIENNENSE
628 114 855
www.solarjiennense.com

SOLAR TREE RENEWABLES
629 212 284
solartree.es

SOLARCASA
872 993 081
www.solarcasa.cat

SOLARDAP
687 398 899
Www.solardap.com

SOLARDRONE
623 101 644
solardrone.es

SOLARFAM
948 247 353
solarfam.com

SOLARMENTE
658 100 169
solarmente.es

SOLARNUB
851 950 040
www.solarnub.com

SOLARO
628 060 130
solaro.es

SOLARPACK
944 309 204
www.solarpack.es

SOLARTA
971 835 333
www.solarta.com

SOLARTRADEX
*
solartradex.com

SOLIDEO
900 171 019
www.solideo.es

SOLIT ENERGIA
935 950 960
solitenergia.com/es/inicio.html

SOLSULET
722 532 393
*

SOTYSOLAR
693 905 757
sotysolar.es

STEAG SOLAR ENERGY SOLUTIONS (SENS ENERGY) (ANTIGUO GILDEMEISTER)
919 180 220
www.sens-energy.es

STERLING WILSON
*
www.sterlingandwilsonre.com

SUD ENERGIES RENOVABLES
938 866 948
www.sud.es

SUN365
910 003 010
www.sun365.es

SUNERGIA SISTEMAS
*
www.sunergiasistemas.es

SUNKE
932 224 989
kepton.solar

SVEA SOLAR
666 111 944
www.sveasolar.es

TARTESSOS
630 734 946
tartessospower.com

TAUBER SOLAR
*
www.tauber-solar.de

TDI SISTEMAS
*
www.tdi-sistemas.com

TÉCNICAS SOLARES (TSOL)
*
www.romurenovables.com

TELMAN
948 239 474
telman.es

TERRANOVA INICIATIVAS
*
terra-nova.es

TEXLA RENOVABLES
954 502 220
texlarenovables.com

TRINA SOLAR SPAIN, S.L.U
911 118 158
www.trinasolar.com

TRIPLE WATT
(+351) 936 283 404
triplewatt.com

TSK
984 495 500
www.grupotsk.com

TTA
934 463 234
www.tta.com

U ENERGIA
623 394 925
www.uenergia.es

UMBRELLA SOLAR INVESTMENTS
*
www.umbrellasolarinvestment.com

UNIVERGY SOLAR
914 212 080
www.univergysolar.com

URBAN SOLAR
919 190 418
www.urbansolar.es

URBASOLAR
(+33) 4 67 64 46 44
urbasolar.com

V3J INGENIERIA
963 519 341
www.v3jingenieria.com

VALFORTEC
964 062 901
www.valfortec.com

VIGA INVEST
*
www.vigainvest.com

VIHOTEC
968 731 138
www.grupovihotec.com

VIPRESOL
654 313 851
www.vipresol.com

VIRIDI
915 277 176
www.viridire.com

VIVE ENERGÍA
900 250 350
www.viveenergia.com

VOLTA SOLAR
692 460 566
volta.solar

VOLTALIA
914 258 459
www.voltalia.com

VOLTECNIA
916 881 108
www.voltecnia-led.es

VOLTIQ
910 105 064
www.voltiq.com

WATT SOLAR
670 583 787
www.wattsolar.es

WILOC
617 433 632
*

WINRG IBERIA
*
*

ZONA RENOVABLE
983 319 895
tecnoam.es

ZUIA
945 069 104
www.zuiaingenieria.com

MIXTA

2SOLAR SOFTWARE
+31 624 412 627
*

3E RENEWABLE ENERGY
931 171 110
3e.eu

ABANCA
616 300 436
www.abancaserfin.com

ABOVE SURVEYING
*
www.abovesurveying.com

ACELERA ENERGÍA
683 170 577
www.aceleraenergia.com

ACENEL
*
*

ACER
922 244 631
www.acer.org.es

ACOFI
(+33) 01 53 76 99 99
www.acofi.com

ADAYC
917 932 160
www.adayc.com

AEMA HISPANICA
914 495 004
www.aema.info
www.aemahispanica.com

AFIANZA AC (AVALON RENOVABLES)
915 173 570
www.afianza-ac.es

AFRY
*
afry.com

AGERE
914 514 693
www.agereinfra.com

AIP MANAGEMENT
*
aipmanagement.dk/

ALANTRA
*
www.alantra.com/alantra-solar

ALEASOFT
932 892 029
www.aleasoft.com

ALLEN & OVERY
917 829 800
www.allenovery.com

ALTER ENERSUN
924 232 250
alterenersun.com

ALTER5
*
www.alter-5.com

ALTERMIA
915 571 656
www.altermia.es

ALUMBRA ENERGÍA
900 908 885
www.grupoalumbra.es

ALUMBRA GESTIÓN
914 585 815
www.grupoalumbra.es

AMARENCO
(+35) 1935991465
www.amarenco.com

AMPERE CLOUD
(+33) 638 968 156
*

ANTUKO
(+562) 2658 3256
antuko.com

AQUISGRAN FINANCE
911 049 521
www.aquisgran.es

ARRAM CONSULTORES
*
www.arram.net

AUGUSTA INVESTMENT
*
augustaco.com

AUREA
910 120 016
www.aureacapital.com

AVALES Y FINANZAS
610 176 565
www.oresybryan.com

AVANZA IDEAS
955 720 818
www.avanzaideas.com

AVANZALIA SOLAR
902 233 300
avanzalia.net

AXIS COMMUNICATIONS
*
www.axis.com/es-es

AXON TIME
966 592 150
axontime.com

AZENTUA
*
*

BA RAS
913 107 080
www.ba-ras.com/es/inicio/

BAYWA
936 033 110
www.baywa-re.es/es/

BBVA
*
*

BDO
914 36 41 90
www.bdo.es

BLUE TREE AM
916 572 287
bluetree.group

BOVE MONTERO & ASOCIADOS
915 615 414
www.bovemontero.com

BRIGHT SUNDAY
(+46) 760 190 500
www.brightsunday.com

BULLFINCH
*
www.bullfinch.com

BURAU VERITAS
*
www.bureauveritas.es

CAMPOZERO
*
*

CENER (CENTRO NACIONAL DE ENERGÍAS RENOVABLES)
948 252 800
www.cener.com

CERE CERTIFICATION
*
www.cerecertification.com

CERFO
691 563 679
cerfo.net

CHRISTIAN BREITENSTEIN
*
*

CIEMAT
913 466 000
www.ciemat.es

CINCA
974 471 250
grupip.com

CIRCLE ENERGY
911 091 102
www.circle.energy

COMUNIDAD ENERGÉTICA DEL PRAT
*
*

DAUSS ABOGADOS
930 107 593
schlaich-dauss.com

DELTA POWER
617 534 462
deltapwr.com

DH2 ENERGY
653 959 652
www.dh2energy.com

DNV GL
976 435 155
www.dnv.es

DOS GRADOS CAPITAL
917 691 125
dosgradoscapital.com/dos-grados

DPDC ABOGADOS
608 282 068
www.dpdc.es

ECONERGY GROUP
*
www.econergytech.com

ECOOO
912 940 094
www.ecooo.es

ECOPPIA
657 327 795
ecoppia.com

ECROWD
935 511 447
www.ecrowdinvest.com

EDISON NEXT
911 250 829
edisonnext.es

EFORA TECH
630 939 200
www.efora-technologies.com

EHS TECHNIQUES
918 526 696
www.ehstechniques.com

EKHI
*
ekhi.energy

ELEIA ENERGIA
900 103 333
www.eleiaenergia.com

ELONA CAPITAL
917 498 053
www.elonacapital.com

ENERFIP
*
enerfip.fr

ENERGETIC INSURANCE
691 155 079
www.energeticinsurnace.com

ENERGIAS RENOVABLES Y MECANIZACIONES MANCHEGAS
967 140 850
www.eringenieria.com

ENERGYA VM
917 223 918
www.energyavm.es

ENERSIDE
936 741 536
enerside.com

ENERTIS SOLAR
916 517 021
www.enertisapplus.com

ERANOVUM ENERGY
*
eranovum.energy

ESCAN
913 232 643
*

ETURNITY
*
eturnity.com/en-glob/solar-en-glob

EUROCONTROL
917 027 850
eurocontrol.apave.com

EVEROZE
*
www.everoze.com

EZZING SOLAR
918 264 015
ezzing.com

FACTOR ENERGIA
933 621 560
www.factorenergia.com

FENIE ENERGIA
916 263 912
www.fenieenergia.es/nosotros/

FINERGREEN
*
finergreen.com

FLOBERS
*
www.flobers.com

FRONTIER
917 456 806
frontier-renewables.com

FUNDACIÓN CIRCE
976 976 859
*

FUNDEEN
920 061 018
www.fundeen.com

GALAMAN
913 597 589
www.galamanseguros.es

GECOCIVIL
967 521 722
www.gecocivil.com

GLIDE ENERGY
675 122 172
www.glide-energy.com

GLP CONSULTORES
*
glp-consultores.com

GRANSOLAR
917 364 248
gransolar.com

GREEN MIND VENTURES (GMV)
618 679 907
greenmindventures.com

GREEN TIE CAPITAL
954 296 900
greentiecapital.com

GREENPOWERMONITOR
902 734 236
www.greenpowermonitor.com

GREENSOLVER
661 165 835
greensolver.net

GRUPO JORGE
976 514 029
www.jorgesl.com

GTF ADVISERS
976 217 747
www.gtfadvisers.com

GUADAMUR
915 903 370
*

HERBERT SMITH FREEHILLS SPAIN LLP
914 234 000
www.herbertsmithfreehills.com

HIVE ENERGY
(+44) 1794 324343
www.hiveenergy.co.uk

HOLA LUZ
931 221 720
www.holaluz.com

HOLTROP, SLP
935 193 393
holtrop.legal

HOWDEN IBERIA (ANTIGUA MARCH RS)
*
www.march-rs.es

IBERASSEKURANZ
917 815 632
iberassekuranz.es

ICON COMUNICACIONES
601 109 433
ap-executivesearch.com

IEDRE
954 285 238
www.iedre.com

IMASP
913 058 830
www.imasp.net

IMPELIA ENERGY
608 052 319
impeliaenergy.com

INSTITUTO DE ENERGIA SOLAR
914 533 557
www.ies.upm.es

INSTITUTO DE INGENIERÍA DEL CONOCIMIENTO - IIC
910 672 523
*

ISFOC
926 441 673
www.isfoc.net

ISLAND GP
*
www.islandgp.com

JLL
*
www.jll.es

JQ ADVISORS
*
jqadvisors.com

K4K (ANTES EKON STRATEGY CONSULTING)
*
www.k4kadvisory.com

KING & WOOD
914 260 050
www.kwm.com

KIRA VENTURES
914 135 146
kira.ventures/es

KOOI SECURITY
935 247 400
www.247kooi.es

LAMAIGNERE
610 422 100
www.lamaignere.com

LAXTRON
915 158 222
www.laxtron.com

LEVELTEN ENERGY
*
www.leveltenenergy.com

MARSH
914 569 400
www.marsh.com/us/home.html

MDS HQP
*
*

MENAPY
*
www.menapy.com

MERCADOS ARIES
*
www.mercadosaries.com

MICROSEGUR
916 293 107
microsegur.com

MONTERO ARAMBURU ABOGADOS
910 327 693
www.montero-aramburu.com

MVSCADA
685 540 752
*

NEXUS ENERGÍA
932 289 972
www.nexusenergia.com

NORDIC GUARANTEE
*
*

OHLA ENERGY
913 484 100
ohla-group.com

ONTIER
914 313 000
www.ontier.net

ORMAZABAL
916 959 200
www.ormazabal.com/es

OSBORNE
915 764 476
www.osborneclarke.com

OVE ARUP
915 239 276
www.arup.com

PARQUE TECNOLÓGICO DE ENERGÍA SOLAR DE GRAN CANARIA S.L.
928 235 397
*

PARQUES SOLARES DE NAVARRA
948 247 418
www.parquessolaresdenavarra.com

PARRASOLEX
924 811 189
*

PEXAPARK
*
pexapark.com

PINSENT MASONS
910 484 000
www.pinsentmasons.com

PLENITUDE (ANTIGUA DHAMMA ENERGY)
917 817 903
eniplenitude.es/renovables

PREDIKTOR
+47 954 08 000
www.prediktor.no/pview/

PROXIMA ENERGÍA
917 378 443
www.geoatlanter.com

QBI SOLUTIONS
910 767 104
www.qbisolutions.com

QCAPITAL
687 725 011
www.QCapital.Energy

QUALITAS EQUITY
*
www.qualitasenergy.com

RATED POWER
*
www.ratedpower.com

RECAP
659 596 552
www.recap.se

RECYCLIA
914 170 890
www.recyclia.es

RENEWABLE JAPAN
*
www.rn-j.com/en/

RENEWCO POWER
*
renewcopower.com

RINA
932 921 190
www.rina.org/en

RISKPOINT
*
riskpoint.eu

RUSTICUS
955 442 055
rusticus.es

SANZA ENERGY
*
www.sanzaenergy.com

SAVITAR
915 911 015
www.savitar.es

SECOEX
*
www.gruposecoex.com

SGS TECNOS
913 138 000
www.sgs.es

SII-E (WATTWIN)
935 066 967
www.wattwin.com

SINTESI COMUNICACIÓN
*
sintesi.cat/es/energias-renovables/

SOLAR MONKEY
644 570 340
www.solarmonkey.es

SOLARBAY
616 968 427
solarbay.es

SOLARIG GLOBAL SERVICES
910 571 818
www.solarig.com

SOLARTIA
948 271 111
www.solartia.com

SOOF RENEWABLE
619 819 381
www.soof.es

SORECAN
928 235 397
www.sorecan.com

SPIRE SOLAR
*
testing.spiresolar.com

SSE RENEWABLES
*
www.sserenewables.com

SUN INVESTMENT
696 681 432
suninvestmentgroup.com

SUNCO CAPITAL
911 714 151
www.sun.co

TAIGA MISTRAL (LUXIDA)
913 576 310
www.taigamistral.com

TECNALIA
902 760 000
www.tecnalia.com

TRACE SOFTWARE
934 531 206
www.trace-software.com

TRAILSTONE RENEWABLES
*
www.trailstonegroup.com

TRANSEARCH
915 627 585
www.transearch.com

TUDELA SOLAR, S.L.
948 848 774
www.tudelasolar.com

UL SOLUTIONS (ANTIGUA AWS TRUEPOWER)
933 681 300
pain.ul.com

UPNET
917 103 736
www.upnet.es

VAALSOL
963 521 744
www.vaalsol.com

VECTOR RENEWABLES
917 025 369
www.vectorenewables.com

VERDIA LEGAL
934 142 277
www.verdialegal.com

VIAFINA SEGUROS
955 602 410
segurosviafina.com

VITA ENERGY GROUP
917 373 861
www.vitaenergygroup.es

VOLATEQ
(+49) 2103 9298102
www.volateq.de

WATSON FARLEY
915 156 300
www.wfw.com

WATTSTOR
(+44) (0) 20 8058 0203
wattstor.com

WHITE SUMMIT CAPITAL
*
whitesummitcap.com

WIND2MARKET
914 326 421
www.w2m.es

WORLDWIDERECRUITMENT
647 462 396
energy.worldwiderecruitment.org/

WORLEY
917 991 092
www.worleyparsons.com

WSP
942 290 260
www.wsp.com/es-ES

XESMEGA
988 616 781
*

YOUNERGY
(+41) 0800 800 850
www.younergy.com/es

ZINKEE
*
www.zinkee.com/solar

PRODUCTORES

AEA RENOVABLES
976 302 889
www.aearenovables.com

AGR-AM (ARDIAN)
*
NA

AGROLLUM SOLAR
*
www.agrollum.com

AJUSA
967 216 212
ajusa.es

AKUO ENERGY
*
www.akuoenergy.com

ALDESA
913 819 220
www.aldesa.es

ALENER
954 996 100
alener.es

ALEPH
914 261 648
alephcapital.es

ALERION
*
www.alerion.it

ALTEN ENERGY
915 630 990
www.alten-energy.com

AQUILA CLEAN ENERGY
*
www.aquila-clean-energy.es

ASCIA RENOVABLES
915 562 866
grupoascia.com/renovables/index.html

AUDAX
932 405 306
www.audaxrenovables.com

AUKERA
*
*

AVINTIA
915 122 711
grupoavintia.com

AZORA
913 106 370
www.azora.es

B&G
922 514 877
www.bgenergies.com

BAS CORPORATION
*
bascorporation.com

BENBROS
*
benbros.es

BESPOKE CAPITAL
913 082 884
aptimuscapital.com

BNZ ENERGY
*
www.bnz.energy

BRUC
910 492 783
www.brucmanagementprojects.com

CAENRE
954 286 553
*

CAPITAL ENERGY
916 859 407
www.capitalenergy.es

CASTELLANA DE ENERGIA FV
679 195 214
*

CEPSA
911 046 486
www.cepsa.com/es

CERO GENERATION
*
www.cerogeneration.com

CHELION
918 398 560
www.chelion.eu

CIP
*
cipartners.dk

COXENERGY
914 384 258
www.coxenergy.com

CTG EU
*
www.ctg.com.cn/en/

CUBICO (ANTIGUA T-SOLAR)
917 876 420
www.cubicoinvest.com

CVE GROUP
*
www.cvegroup.com

DDMENERGY
987 421 722
ddmsl.com

DEUTSCHE SOLAR (AD SOLAR)
915 047 191
www.adsolar.es

DISA
922 238 700
www.disagrupo.es

DOCTOR CHIL (GRUPO TINOJAI)
928 339 011
www.tinojai.es

DYNEFF
972 249 283
dyneff.es/es

EBL
609 874 839
www.ebl.ch

EDINOR
*
www.edinor.eus

ÉDORA
*
www.grupoedora.com

EDP RENOVABLES
902 830 700
www.edpr.com/es

EKZ RENEWABLES
*
www.ekz-renewables.ch/de/home

ELAND
915 636 967
elandpe.es

ELAWAN
916 361 994
www.elawan.com

ENBW
*
www.enbw.com

ENCE
*
ence.es/magnon-green-energy

ENDESA
912 131 000
www.endesa.com/es

ENERPARC
911 115 803
www.enerparc.de/es

ENGIE
917 242 000
www.engie.es

EOLIA RENOVABLES
910 509 200
www.eoliarenovables.com

ERG
*
www.erg.eu/en/home

ESPARITY
663 220 325
www.esparitysolar.com

ESTABANELL
*
www.estabanell.cat/

EUROPEAN ENERGY
*
www.europeanenergy.com

EUROWIND
699 451 780
*

EVERWOOD CAPITAL
917 358 642
everwoodcapital.com

EXCLUSIVAS MAQUIUSA
915 171 414
www.monelca.com

FERROVIAL
915 862 500
www.ferrovial.com/es-es/

FFNEV - FF NEW ENERGY VENTURES
*
www.ffsventures.com

FINERGE
(+351) 22 608 0180
www.finerge.pt

FOTONES
(+49) 21130206040
*

FOTOWATIO RENEWABLE VENTURES (FRV)
913 191 290
frv.com

FSL SOLAR (FOTOWATIO)
917 026 412
fslsolar.com

GALP
*
galp.com

GAS NATURAL FENOSA
900 100 251
www.naturgy.com/inicio

GEOS
690 383 680
Greenenergyofspain.com

GREEN CITY ENERGY FRANCE
(+33) 5 61 45 31 66
www.greencity-france.fr/es/

GREEN
*
*

INVESTME
*
greeninvestmentgroup.com

GREEN PULSE
(+32) 495 536 772
www.greenpulse.eu

GREENALIA
902 905 910
greenalia.es

GREENCOAT RENEWABLES
(+353) 1 5920 522
www.greencoat-capital.com

GRENERGY RENOVABLES
917 081 970
www.grenergy.eu

GS INIMA
910 505 250
www.inima.com

HANWHA
*
www.hanwha.com/en.html

HERGO RENEWABLES
647 941 849
*

HYPERION RENEWABLES
+351 215 875 400
*

IB VOGT
687 506 842
www.ibvogt.com

IBERDROLA RENOVABLES
913 257 749
www.iberdrola.com

IBERIA SOLAR
*
www.iberia-solar.com

IBOX ENERGY
*
www.iboxenergy.com

IGNIS ENERGÍA
*
www.ignisenergia.es

IKEA
*
*

INFRARED IBERIA
*
www.ircp.com

INVENERGY
917 456 600
invenergy.com

ITHAKA PARTNERS
917 164 524
ithaka.es

KGAL
*
*

KM0 ENERGY
931 939 099
km0.energy

LIGHTSOURCE BP
609 163 655
www.lightsourcebp.com

MAREAROJA
943 771 191
marearoja.org

MATRIX RENEWABLES
913 432 264
matrixrenewables.com

MONTEBALITO
917 816 157
www.montebalito.com

NETON POWER (ANTES 547 ENERGY Y ANTES QUANTUM ENERGY PARTNERS)
*
www.netonpower.com

NETRO ENERGY
*
*

NEXWELL POWER
*
nexwellpower.com

NORTHLAND POWER
914 567 859
www.northlandpower.com

NUFRI
973 600 229
www.nufri.com

OBTON A/S
(+45) 255 54 048
www.obton.com

OPDE
674 215 571
www.opdenergy.com

ORSTED
(+45) 99 55 11 11
orsted.es

PAGOLA
976 236 198
pagola@pagolaenergia.es

PLENIUM PARTNERS
914 448 494
pleniumpartners.com

PORTIVA
+420 602 202 774
www.portiva.cz/en/

POWERSTROOM (SCOLA)
918 792 040
*

PRODUCCIONES FV ZAMORANAS
*
*

PROKON NEW ENERGY
*
www.prokon.net

PROSELCO
918 488 450
www.proselco.com

PRYNERGIA
915 140 300
www.prynergia.com

QAIR ENERGY
*
WWW.QAIR.ENERGY

QUINTAS ENERGY
954 324 365
www.quintasenergy.com

RAIOLA FUTURE
*
*

REDEN SOLAR
917 373 617
reden.solar/es

RENANTIS
917 025 369
www.falckrenewables.com

RENEWABLE POWER CAPITAL
696 733 925
renewablepowercapital.com

REPSOL
*
www.repsol.com

RP GLOBAL
915 756 212
www.carril-solar.es

RPOWER
937 379 442
rpower.solar/es/

RWE RENEWABLES (ANTIGUA IN-NOGY)
674 127 857
www.rwe.com

SAETA
918 228 745
www.saetayield.com

SHELL
915 370 178
www.shell.es

SINIA RENOVABLES (BANCO SABADELL)
*
www.siniarenovables.com

SLENERGY
*
www.slenergy.com

SMART ENERGY
*
www.smartenergy.net

SOLAR VENTURES
(+39) 02 762 1241
www.solarventures.it

SOLEK
*
www.solek.com/es

SOM ENERGIA
900 103 605
www.somenergia.coop/ca

SONNEDIX
913 186 711
www.sonnedix.com

SOTO SOLAR
679 838 378
www.sotosolar.com

STATKRAFT
*
www.statkraft.es

SUNOWATT
607 07 34
www.sunowatt.com

TAALERI
*
www.taalerienergia.com

TECHNIQUE SOLAIRE
*
www.techniquesolaire.com

TECNORENOVA
982 523 513
www.tecnorenova.com

TERSA CAT
934 627 870
www.tersa.cat

TOTAL SOLAR
*
totalenergies.com/spain

UKA IBERIA
670 348 082
uka-group.com

VELTO RENEWABELS
913 685 731
veltorenewables.com/

VENTIENT ENERGY
*
www.ventientenergy.com

VERBUND
667 925 693
www.verbund.com

VESTAS
*
*

VILLAR DE CAÑAS GESTIÓN
913 193 090
*

VIPROES (CYOPSA)
915 713 301
cyopsa.es

VSB NUEVAS ENERGÍAS
*
www.vsb-energias.es

WELINK GROUP
917 916 618
www.welink-group.com

X-ELIO
911 770 010
x-elio.com

ZE ENERGY
*
ze-energy.com

¡Únete a la mayor red fotovoltaica junto a más de 800 empresas del sector!

Unión Española Fotovoltaica (UNEF)

Velázquez 24, 28001, Madrid

+34 917 817 512 - info@unef.es

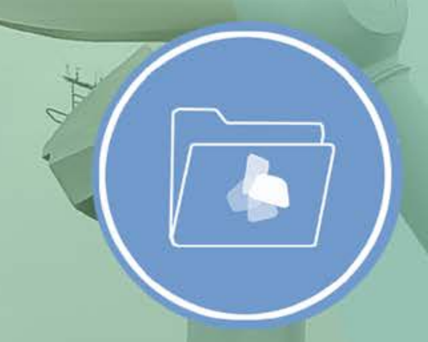
www.unef.es






Vector Renewables

Enabling green energy growth



Asset Management +5.3 GW



Technical Advisory +150 GW



Legal Advisory +5 GW

www.vectorenewables.com

 Vector Renewables

 @vectorenewables